

Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Soběstačný dům z recyklovatelných materiálů

The Self – Sufficient House of Recycled Material (Earthship)

Student:

Bc. David Prokopec

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2016

Zadání diplomové práce

Student: **Bc. David Prokopec**
Studiijní program: **N3607 Stavební inženýrství**
Studiijní obor: **3607T040 Prostedí staveb**
Téma: **Soběstačný dům z recyklovatelných materiálů**
The Self - Sufficient House of Recycled Material (Earthship)
Jazyk vypracování: **čeština**

Zásady pro vypracování:

Dle směrnice děkana č. 7/2015 a dle vyhlášky MMR č. 62/2013 Sb., kterou se mění vyhláška č. 499/2006 Sb. o dokumentaci staveb, ve znění pozdějších předpisů.

Soběstačný dům z recyklovatelných materiálů - projekt pro provádění stavby, návrh zařízení pro vytápění stavby a návrh zařízení pro zdravotně technické instalace.

1. Průvodní zpráva
2. Souhrnná technická zpráva
3. Stavební část (v rozsahu potřeb TZB, M. 1:50), koordinační situace 1:200, /1:250/, základy /1:50/, půdorysy jednotlivých podlaží se specifikací skladeb podlah /1:50/, výkres sestavy stropních dílců - na úrovni + 2,600 /1:50/, řez /1:50/, půdorys střechy (pohled na střechu) /1:50/, pohledy /1:100/
4. Situace
5. Dokumentace zařízení pro vytápění, návrh s ohledem na soběstačnost objektu
 - technická zpráva
 - výpočet tepelného výkonu objektu
 - návrh a výpočet jednotlivých zařízení pro distribuci tepelného výkonu
 - návrh a výpočet TV
 - výkresová část
6. Stavební tepelná technika
 - stanovení tepelně technických požadavků na stavební konstrukce a budovu
7. Dokumentace zařízení pro zdravotně technické instalace s ohledem na soběstačnost objektu
8. Plakát formátu B1 (70 x 100cm) na výšku

Seznam doporučené odborné literatury:

Z.č.350/2012 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (Stavební zákon)
ČSN 734301 Obytné budovy 2004
ČSN 016420 Výkresy pozemních staveb – Kreslení výkresů stavební části 2004
ČSN EN 1996-1 – EC 6: Navrhování zděných konstrukcí: Část 1 – Obecná pravidla pro vyztužené a nevyztužené zděné konstrukce 2007
Vyhláška MMR č. 20/2012 Sb., o obecných požadavcích na výstavbu
Vyhláška MMR č. 398/2009 Sb., o obecných požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb
ČSN EN 806 Vnitřní vodovod pro rozvod vody určené k lidské spotřebě: Část 1-5 2012
ČSN EN 1717 Ochrana proti znečištění pitné vody ve vnitřních vodovodech a všeobecné požadavky na zařízení na ochranu proti znečištění zpětným průtokem 2002

ČSN 755409 Vnitřní vodovody 2013
 ČSN 755455 Výpočet vnitřních vodovodů 2014
 ČSN 755411 Vodovodní přípojky 2006
 ČSN 756101 Stokové sítě a kanalizační přípojky 2012
 ČSN EN 12056(1-5) Vnitřní kanalizace – gravitační systémy: Část 1-5 2001
 ČSN 756760 Vnitřní kanalizace 2014
 ČSN 759010 Vsakovací zařízení srážkových vod 2012
 ČSN 013450 Technické výkresy – Instalace – Zdravotně technické a plynovodní instalace 2006
 ČSN 013452 Technické výkresy – Instalace – Vytápění a chlazení 2006
 ČSN 73 6005 Prostorové uspořádání sítí technického vybavení 1994
 ČSN 730540 Tepelná ochrana budov: Část 1-4 2011
 ČSN 060310 Ústřední vytápění – Projektování montáž 2014
 ČSN 060320 Tepelné soustavy v budovách – Příprava teplé vody – Navrhování a projektování 2006
 ČSN 060830 Tepelné soustavy v budovách – Zabezpečovací zařízení 2014
 ČSN EN 12 831 Tepelné soustavy v budovách – Výpočet tepelného výkonu 2005
 ČSN EN 12 828 Tepelné soustavy v budovách – Navrhování teplovodních tepelných soustav 2005
 TNI 730331 – Energetická náročnost budov – Typické hodnoty pro výpočet (2013)
 TNI 730302 Energetické hodnocení solárních tepelných soustav - Zjednodušený výpočet (2013)
 Čupr, Bartošová, Počinková, Vrána: ZTI pro kombinované studium, CERM, s.r.o. Brno (2002)
 Bystřický, Pokorný: TZB-A (zdravotechnika), ČVUT Praha (2003)
 Bystřický, Pokorný: TZB-B (vytápění), ČVUT Praha (2003)
 Brož, Vytápění, ČVUT Praha (2002)
 Kuba: Plynová zařízení v technické vybavenosti budov, VŠB-TU Ostrava (2003)
 Čihlář, Gebauer, Počinková: TZB, ÚT I, Cvičení, ateliérová tvorba, CERM, s.r.o. Brno (1998)
 ČSTZ Praha: Technická pravidla a doporučení GA5. Soulad TPG – TD
 www.tzhinfo.cz: Společnost pro techniku prostředí
 Vavřka a kolektiv: Stavební tepelná technika a energetika budov, Vutium Brno, (2006)
 Kabele, Karel a kol. Energetické a ekologické systémy 1 (2009)

Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Petra Tymová, Ph.D.**

Datum zadání: 29.02.2016

Datum odevzdání: 30.11.2016



[Signature]

doc. Ing. Iveta Skotníčková, Ph.D.
vedoucí katedry

[Signature]

prof. Ing. Radim Čajka, CSc.
děkan fakulty

Prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě dne.....

podpis studenta

Prohlašuji:

- Byl jsem seznámen s tím, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.
- Beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3).
- Souhlasím s tím, že údaje o diplomové práci budou zveřejněny v informačním systému VŠBTUO.
- Bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- Bylo sjednáno, že užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- Beru na vědomí, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě, dne 30. 11. 2016

.....

Anotace

- Bc. David Prokopec, Soběstačný dům z recyklovatelných materiálů
- VŠB-TU Ostrava, Fakulta stavební, Katedra prostředí staveb a TZB
- Ostrava 2016
- Počet stran: 80
- Vedoucí diplomové práce: Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Obsahem diplomové práce je vypracování projektové dokumentace pro realizaci novostavby rodinného domu. Snaha o vytvoření konceptu soběstačné stavby, primárně určené pro trvale udržitelné bydlení. Využívání přírodních zdrojů k tomu, aby samy zajistili tepelnou pohodu, elektřinu, jídlo, pitnou vodu a nakládání s bio-odpadem.

Součástí řešení vodovodu a vnitřní kanalizace je návrh využití dešťových a šedých vod, odvedení černých vod do soustavy biologického septiku a vegetační kořenové čistírny. Návrh fotovoltaického ON-grid hybridního systému s ukládáním energie do baterií a solárním ohřevem vody. Aquaponické a hydroponické pěstování rostlin. Podlahové vytápění objektu.

Projekt dále řeší tepelně technické vlastnosti konstrukcí a energetické zhodnocení budovy. Projektová dokumentace je vypracována v rozsahu pro realizaci stavby. Obsahuje textovou a výkresovou část.

Klíčová slova: soběstačná stavba, udržitelné bydlení, vodovod, kanalizace, vegetační kořenová čistírna, šedá voda, podlahové vytápění, fotovoltaika, solární ohřev vody, aquaponie, hydroponie.

Annotation

- Bc. David Prokopec, The Self – Sufficient House of Recycled Material
- VŠB-TU Ostrava, Faculty of Civil Engineering, Department of Build and TZB
- Ostrava 2016
- Number of pages: 80
- Theses supervisor: Ing. Petra Tymová, Ph.D.

The content of theses is to draft a project documentation in order to implement the new building of detached house. It's an effort to create a concept of an autarchic building, primary designated for constant sustainable living. Using natural resources for sole purpose to ensure supply of heating, electricity, food, potable water and biowaste handling.

The partly solution of conduit and sewerage is a design of usage the rainwater and graywater, channelling blackwater water in the system of septic tank and sewage treatment plant root.

Design of photovoltaic ON-grid hybrid system with saving the energy into batteries and solar heating of the water. Aquaponic and hydroponic cultivation of plants. Floor heating. The project is dealing with technical heat features of constructions and energetic evaluation of the building. Project documentation is made to be able to realize construction of the building. It contains text and mechanical drawing parts.

Key words: autarchic building, sustainable living, conduit, sewerage, sewage treatment plant, root, floor heating, graywater, photovoltaic, solar water heating, aquaponic system, hydroponic systém

Seznam zkratek a symbolů

ATS	Automatická tlaková stanice
B 500B	pevnostní třída betonářské oceli
BOZP	bezpečnost a ochrana zdraví při práci
C 16/20	prostý beton - válcová / krychelná pevnost
Cu	měď
č.	číslo
ČSN	Česká technická norma
DN	jmenovitý průměr
D x t	vnější průměr trubky x tloušťka stěny trubky [mm]
HDPE	vysokohustotní polyethylen (typ materiálu)
KCE	konstrukce
k. ú.	Katastrální území
NN	nízké napětí
NP	nadzemní patro
OS	otopná soustava
PVC	Polyvinylchlorid (typ materiálu)
PR	Přírodní rezervace
RD	rodinný dům
Ti	tepelná izolace
tl.	tloušťka
TV	teplá voda
TZB	technická zařízení budov
U	součinitel prostupu tepla
UN	požadovaný součinitel prostupu tepla
VN	Vedení vysokého napětí
WC	záchod
Λ	součinitel tepelné vodivosti

Obsah

1. Úvod.....	14
2. Současný stav problematiky	15
2.1 Co je to „Earthship“	15
2.2 Princip fungování „Earthship“ = Zemělodě	15
3. Metodika řešení diplomového úkolu.....	16
3.1 Charakteristika a vyhodnocení vstupních údajů	16
3.1.1 Recyklace odpadu	16
3.1.2 Tepelná pohoda	16
3.1.3 Sběr dešťové vody.....	17
3.1.4 Hospodaření s vodou	18
3.1.5 Možnost pěstování jídla	18
3.1.6 Výroba elektrické energie	21
3.1.7 Snížení účtů za vodu, elektřinu, kanalizaci, teplo	22
A PRŮVODNÍ ZPRÁVA	23
A.1 Identifikační údaje	23
A.1.2 Údaje o stavbě.....	23
A.1.2. Údaje o žadateli.....	23
A.1.3. Údaje o zpracovateli dokumentace	23
A.2 Seznam vstupních podkladů	24
a) Základní informace o rozhodnutích a opatřeních pro stavební povolení	24
b) Další podklady	24
A.3 Údaje o území	24
a) Řešené území a jeho rozsah.....	24
b) Dosavadní využití a zastavěnost území	24
c) Údaje o ochraně území podle jiných právních předpisů.....	25
d) Údaje o odtokových poměrech	25

e) Údaje o souladu s územně plánovací dokumentací, cíly a úkoly územního plánování.....	25
f) Údaje o souladu s územním rozhodnutím	25
A.4 Údaje o stavbě a o změně v užívání stavby	26
a) Druh stavby.....	26
b) Účel užívání stavby.....	26
c) Trvalá nebo dočasná stavba	26
d) Údaje o ochraně stavby podle jiných právních předpisů	26
e) Údaje o dodržení technických požadavků na stavby a obecných technických požadavků zabezpečující bezbariérové užívání staveb	26
f) Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů a požadavků vyplývajících z jiných právních předpisů.....	26
g) Seznam výjimek a úlevových řešení	27
h) Navrhované kapacity stavby	27
Ch) Základní bilance stavby	27
i) Základní předpoklady výstavby.....	28
j) Orientační náklady stavby	28
A.5. Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení.....	28
B. SOUHRNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA.....	29
B.1 Popis území stavby	29
a) Charakteristika stavebního pozemku.....	29
b) Výčet a záměry provedených průzkumů a rozborů	29
c) Stávající ochranná a bezpečnostní pásma.....	29
d) Poloha vzhledem k záplavovému území.....	30
e) Vliv stavby na okolní ochranu staveb a pozemků.....	30
f) Vliv stavby na odtokové poměry v území.....	30
f) Požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin.	31

g) Požadavky na maximální zábory zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa.....	31
Ch) Územně technické podmínky	31
h) Věcné a časové vazby stavby, podmiňující, vyvolané, související investice	31
B.2. Celkový popis stavby	32
B.2.1 Účel užívání stavby, základní kapacity funkčních jednotek	32
B.2.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení	32
B.2.3. Celkové provozní a technologické řešení výroby	34
B.2.4. Bezbariérové užívání.....	34
B.2.5. Bezpečnosti při užívání	34
B.2.6. Základní technický popis stavby	34
B.2.7. Technická a technologická zařízení	35
B.2.8. Požárně bezpečnostní řešení.....	36
B.2.9. Zásady hospodaření s energií	36
B.2.10. Hygienické požadavky na stavbu (větrání, osvětlení, hluk, vytápění, vliv na okolí	36
B.2.11. Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí	37
B.3 Připojení na technickou infrastrukturu.....	38
a) Napojení objektu na následující technickou a dopravní infrastrukturu	38
B.4 Dopravní řešení.....	38
B.5 Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav	39
B.6 Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana.....	39
a) Vliv stavby na životní prostředí - ovzduší, odpady	39
b) Vliv na přírodu a krajinu	39
c) Vliv stavby na soustavu chráněných území Natura 2000	39
d) Navrhovaná ochranná a bezpečnostní pásma	39
B.7 Ochrana obyvatelstva.....	39
B.8 Zásady organizace výstavby	40

a) Zajištění a spotřeba hmot a medií na staveništi, napojení na technickou infrastrukturu	40
b) Odvodnění staveniště	40
c) Vliv provádění stavby na okolní stavby a pozemky	40
d) Ochrana okolí staveniště a požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin	40
e) Maximální zábory pro staveniště	40
f) Likvidace různých druhů odpadů	40
g) Zemní práce, skladování zemních deponií	41
h) Ochrana životního prostředí při výstavbě	41
Ch) Zásady bezpečnosti a ochrany při práci na staveništi	41
i) Úpravy pro bezbariérové užívání stavby	41
j) Zásady pro dopravně inženýrské opatření	42
k) Stanovení speciálních podmínek pro provádění stavby	42
l) Postup výstavby a stanovené termíny	42
C. SITUAČNÍ VÝKRESY	43
C.1 Situační výkres širších vztahů	43
C.2 Celkový situační výkres	43
C.3 Koordinační situační výkres	43
a) Základní údaje	43
b) Stávající stavby, dopravní a technická infrastruktura	43
c) Hranice pozemku, parcelní čísla.	43
d) Stávající výškopis a polohopis.	43
e) Navrhované zpevněné plochy, napojení na dopravní infrastrukturu.	44
C.4 Katastrální situační výkres	44
C.5 Speciální situační výkres	44
D. DOKUMENTACE OBJEKTŮ TECHNOLOGICKÝCH A TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ STAVBY	45
D.1. Dokumentace stavebního nebo inženýrského objektu	45

D.1.1. Architektonicko-stavební řešení (výkresy půdorysů)	45
D.1.2. Architektonicko-stavební řešení (výkresy řezů)	45
D.1.3. Architektonicko-stavební řešení (výkresy technických pohledů).....	45
D.1.4 Technika prostředí staveb (výkresy – vytápění, solárního systém, kanalizace, vodovod)	53
C. Dokladová část	71
E.1 Stavebně konstrukční řešení.....	71
E.2 Požárně bezpečnostní řešení	71
4. ZÁVĚR	72
5. SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ:	74
6. SEZNAM TABULEK A OBRÁZKŮ:	77
7. SEZNAM PŘÍLOH.....	78
8. SEZNAM VÝKRESOVÉ ČÁSTI:	79



1. Úvod

Obsahem diplomové práce je vypracování projektové dokumentace pro realizaci novostavby rodinného domu. Snaha o vytvoření konceptu soběstačné stavby, primárně určené pro trvale udržitelné bydlení. Využívání přírodních zdrojů k tomu, aby samy zajistili tepelnou pohodu, elektřinu, jídlo, pitnou vodu a nakládání s bio-odpadem.

Projekt je vypracován dle zákona 183/2006 Sb. [6], vyhlášky 499/2006 Sb. [7] a vyhlášky 20/2012 Sb. [8]. Rozsah práce je proveden dle směrnice děkana č. 7/2015 [40].

Součástí řešení vodovodu a vnitřní kanalizace je návrh využití dešťových a šedých vod, odvedení černých vod do soustavy biologického septiku a vegetační kořenové čistírny. Návrh fotovoltaického ON-grid hybridního systému s ukládáním energie do baterií a solárním ohřevem vody. Aquaponické a hydroponické pěstování rostlin. Vytápění objektu je řešeno podlahovým vytápěním.

Projekt dále řeší tepelně technické vlastnosti konstrukcí a energetické zhodnocení budovy. Projektová dokumentace je vypracována v rozsahu pro realizaci stavby. Obsahuje textovou a výkresovou část.



2. Současný stav problematiky

2.1 Co je to „Earthship“

Earthship = Zemělod' (dále Zemělod') jsou soběstačné stavby primárně určené pro trvale udržitelné bydlení. Využívají přírodní zdroje k tomu, aby obyvatelům samy zajistily tepelnou pohodu, elektřinu, pitnou vodu, jídlo a vypořádání se s bioodpadem. Teoreticky nevyžadují připojení na inženýrské sítě. Podle konvenčních měřítek by spadaly do kategorie pasivních až nulových domů. Navrhl je Michael Reynolds v polovině 20. století, majitel společnosti Earthship Biotecture of Taos v Novém Mexiku.

2.2 Princip fungování „Earthship“ = Zemělodě

Zemělodě jsou zcela soběstačné domy, které se dají postavit kdekoliv, aniž by musely být připojeny na síť. Lidé žijící v takovémto domě mají snížené měsíční poplatky, jejich dům se o ně z velké části postará. Je tedy uzavřena jakási symbióza mezi člověkem a přírodou.



3. Metodika řešení diplomového úkolu

3.1 Charakteristika a vyhodnocení vstupních údajů

- Recyklace odpadu
- Přijatelná tepelná pohoda v zimě i v létě (v našich podmínkách v zimě potřeba vytápění)
- Sběr dešťové vody
- Hospodaření s vodou, využívá se na 4x – snížení spotřeby vody o 50 %
- Možnost pěstování jídla
- Výroba elektřiny
- Snížení účtů za vodu, elektřinu, kanalizaci, teplo

3.1.1 Recyklace odpadu

Pro tyto domy je charakteristické, že jsou stavěny z recyklovatelných materiálů (pneumatiky, skleněné lahve, plastové lahve plněné pískem, pomačkané plechovky). Je snaha maximálně využít místní suroviny na stavební materiál (hlína, kámen, dřevo). Nejhlavnějším stavebním materiálem je stará ojetá pneumatika, tyto pneumatiky (dále pryžové tvárnice) tvoří jakési ztracené bednění, do kterého je zhutněna zemina cca 98% (kladivem, pneumatickým lisem), jedna takto nahutněná pneumatik váží okolo 100 kg. Jednotlivé pryžové tvárnice klademe na vazbu přes sebe podobně jako u cihlových zdí. Jednotlivé pryžové tvárnice jsou k sobě pevně přišroubeny několika vruty. První vrstva pryžových tvární je vyztužena svislým armováním a propojena se základy. Poslední vrchní vrstva je nahutněná hlínou z poloviny a vyztužena armováním, vybetonováním propojena s věncem.

3.1.2 Tepelná pohoda

Tím, že je budova ze tří stran obsypána zemním valem, nepůsobí na ní tolik klimatické podmínky a nemá v zimním období tendenci prochladnout. Naopak udržuje relativně stejnou teplotu v zimním i letním období. Čtvrté průčelí je z většinové části prosklené a směřuje k jihu. Pro maximální využití slunečního svitu mají okna sklon podle polohy zimního slunce na obloze, v našem případě je průčelní sklo natočeno o 18° od svislice směrem do interiéru. Tedy tak, aby v zimním období, kdy je slunce nejnižší dopadalo kolmo na zasklení. Na této



jižní čelní straně je vybudován skleník, ve kterém jsou botanické jednotky na čištění šedé vody a celoroční pěstování ovoce a zeleniny (včetně exotických plodin). Tento skleník ohřívá celý dům a zároveň funguje jako nárazová zóna, ve které se může lehce snížit nebo zvýšit teplota podle počasí venku, ale v obytné části zůstane zachována přibližně stále stejná teplota. Nad okny jsou umístěny solární a fotovoltaické panely pod úhlem 35°. Dům je stavěn z pneumatik napěchovaných hlínou. Díky své velké objemové hmotnosti tvoří termomasu, která akumuluje tepelnou energii ze slunečního svitu. Na pneumatiky navazuje masa udusané hlíny a termoizolace v podobě pěnového skla, která má současně funkci drenážního zásypu. Masa hlíny se nabíjí přes den teplem, které je chráněno před únikem pomocí izolace. Takto vytvořená termomasa plní funkci jakési tepelné baterky, která se přes den nabíjí a v noci uvolňuje teplo do domu.

3.1.3 Sběr dešťové vody

Dešťová voda dopadající na střechu je zachytávána do akumulační 10 m³ plastové nádrže. Střecha musí být z materiálu, který je hladký a zdravotně nezávadný je navržená plechová falcovaná krytina se speciální povrchovou úpravou. Tato nádrž je zakopána v zemním valu na severní straně objektu. Aby se voda nekazila a byla dodržena její kvalita, je důležité udržovat vodu v chladu a mimo dosah slunečního svitu. Doporučuji provádět údržbu dvakrát ročně (vyčištění vnitřní stran nádrže) Tato voda je filtrována pomocí membránové technologie, která dokáže svým procesem čištění odstranit téměř všechny bakterie a nečistoty, až do takové míry, že má vyčištěná voda pitnou kvalitu. Je však nutno podotknout, že zatímco ve světě je používání membránové technologie pro úpravu pitné vody již mezi standardními metodami, česká legislativa (konkrétně vyhláška MZd. č. 409/2005 Sb. O Hygienických požadavcích na výrobky přicházejících do přímého styku s vodou a úpravou vody) zatím neuvádí membránové technologie jako povolené k úpravě pitné vody. *Je proto nutné při každé aplikaci žádat o souhlas příslušného státního orgánu.*[38]

Hadicí skrz zeď přepuštěna do záchytné vyrovnávací nádrže, která je umístěna v objektu (sklad I.). Automatickým tlakovacím rozváděcím modulem je voda dále distribuována k jednotlivým odběrovým místům (dřez, sprcha, vana, umyvadla, myčka, pračka). Tento automatický tlakovací rozváděcí modul je současně napojen na veřejný vodovodní řád. Modul se automaticky přepne pokud vyhodnotí že je v nádrži nedostatek dešťové vody nebo v případě poruchy, údržby nádrží a jejich rozvodů. Konstrukce tohoto automatického tlakového rozváděcího modulu je konstruována, tak aby nedocházelo k míšení



a případné kontaminaci mezi pročištěnou dešťovou vodou a vodou z veřejného vodovodního řádu.

3.1.4 *Hospodaření s vodou*

Velká část spotřeby vody v domě pochází z filtrované dešťové vody a je použita na čtyřikrát. Takový systém sníží spotřebu vody o 50%.

Voda je nejprve použita v umyvadlech, sprše nebo pračce. Tato již šedá odpadní voda je kanalizací svedená do vyrovnávací akumulární betonové nádrže na šedou vodu umístěné pod menší botanickou jednotkou na chodbě. Z této nádrže je voda přefiltrována a přečerpána do velké botanické jednotky.

Druhé využití vody pro rozvod kapilárního zalévání rostlin. Tyto rostliny zároveň svým kořenovým systémem a filtračním štěrkovým souvrstvím dočistí vodu. Díky čerpadlu tato voda koluje stále dokola a vytváří tak rezervoár vody pro zálivku rostlin a dále je využívána pro splachování záchodů.

Potřetí se použije na spláchnutí záchodu, kde se z ní stane černá voda. Odtud putuje do biologického septiku a vegetační kořenové čistírny. Pročištěná voda dále odtéká do betonové kruhové akumulární nádrže. Tato nádrž disponuje objemovou kapacitou 2m³.

Čtvrté využití vody je použito na zálivku venkovních rostlin a stromů, voda je čerpána z kruhové akumulární nádrže. Přebytečná voda je dále odvedena přepadem do okrasného zahradního jezírka.

3.1.5 *Možnost pěstování jídla*

V objektu se využívá akvaponického a hydroponického systému pro pěstování plodin. Těchto systémů existuje celá řada. Liší se především uspořádáním svých jednotlivých prvků, typem nádrží, použitými technologiemi a velikostí.

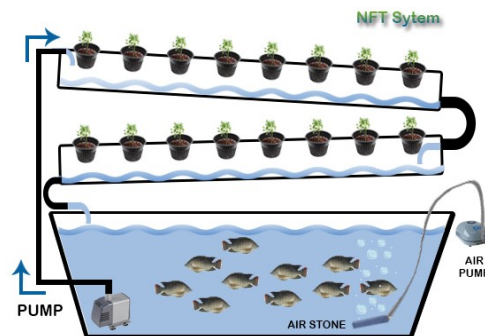
V části chodby je navržena malá botanická jednotka ideální pro pěstování bylin (bazalka, mata, šalvěj, pažitka, řeřicha, rukola...) a velká botanická jednotka, která díky své hloubce a rezervoáru vody umožňuje pěstování větších druhů ovoce a zeleniny dokonce i

exotických zakrslých stromů (datle, fíky, zakrslý banánovník, citrusy, dýně, cuketa, paprika, rajče, okurky....).

Další celoročním zdrojem jídla, plodin a ryb je v objektu navržen vytápěný celoroční skleník, kde je mimo klasického vyhřívaného záhonu zastoupena i tato technologie produkce rostlin. Konkrétně bylo využito těchto tří druhů. Nutností pro využití těchto technologií je správný poměr ryb v nádrži a objem keramzitového substrátu, který filtruje a zadržuje živiny a vytváří tak biologickou čistírnu se spoustou živin pro rostliny.

- NFT systém - jahody
 - Raftový systém – listová zelenina (salát)
 - Systém pravidelného zaplavování substrátu (kořenová listová zelenina)
- NFT systém

Zkratka NFT znamená Nutrient Film Technique. Tento způsob pěstování se často využívá v hydroponii a jedná se o soustavu potrubí s otvory pro jednotlivé rostliny. Soustavou protéká voda s velmi nízkou hladinou. Kořeny rostlin z tohoto vodního filmu získávají živiny a z okolního vzduchu kyslík. [21]



Obr. 1 NFT systém

- Raftový systém

Rafty představují nejčastěji polystyrenové desky s otvory pro košíky nebo minerální vatu se sazenicemi rostlin. Rostliny takto plavou na hladině pěstební nádrže, která má podobu mělkého bazénu. Kořeny rostlin pak splývají ve vodním sloupci. Pro dostatečné okysličení kořenů a přísun živin k nim, je zapotřebí neustálé proudění vody, případně i umístění vzduchovacích kamenů. Výhodou tohoto systému je velice snadná manipulace, jak s jednotlivými polystyrenovými deskami, tak i s rostlinami, které se tímto pohodlně sklízí. [21]

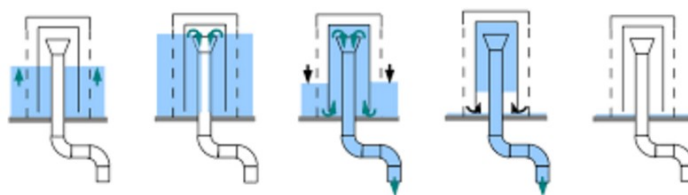


Obr. 2 Raftový systém

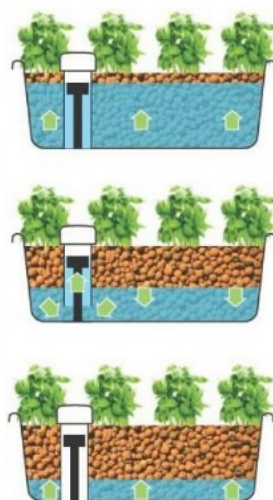
<http://fishpoop.info/typy-systemu/>

- **Systém pravidelného zaplavití substrátu**

Jde o nejčastěji používaný typ pěstování v malých akvaponických systémech. Anglicky *Flood & Drain*. Nádrž je vybavena "zvonovým pulzním sifonem", který po napuštění automaticky vypustí vodu z pěstební nádrže dále do systému. Takto periodicky zaplavitelný substrát (keramzit) poskytuje kořenům rostlin ideální prostředí bohaté jak na živiny, tak na kyslík. Nádrže se substrátem mají také funkci filtru pevných částic a biofiltru, ve kterém probíhá nitrifikace.



Obr. 3 Zvonový pulzní sifón



Obr. 4 Systém pravidelného zaplavití substrátu

- **Co je to akvaponie?**

Akvaponie je integrovaný systém produkce potravin, který spojuje chov ryb a pěstování rostlin bez půdy. Slovo *akvaponie* se skládá ze dvou hlavních složek tohoto systému – akvakultury a hydroponie. Jedná se o symbiotické soužití ryb, rostlin a prospěšných bakterií, které rozkládají odpadní látky vylučované rybami a zpřístupňují v nich obsažené živiny rostlinám.



Z technického hlediska se jedná o recirkulační systém intenzivního chovu ryb v umělých nádržích a přečerpávání vody do hydroponické části, ve které rostliny odeberou část živin pro svůj růst, voda se biologicky i mechanicky pročistí a putuje zpět do rybí nádrže. Oproti běžnému chovu ryb se znečištěná voda nevypouští do prostředí, ale neustále cirkuluje v systému. Jedná se tak o velice ekologický způsob chovu ryb.

Z biologického pohledu jde o téměř uzavřený ekosystém, který funguje na principech podobných například s rybníčním ekosystémem. V zemích, jako jsou Spojené státy americké nebo Austrálie, dnes už existují farmy pro komerční využití akvaponického pěstování, které tímto způsobem dodávají čerstvou zeleninu a rybí maso na místní trh, a to celoročně. [21]

Výhody:

- rychlejší růst rostlin 2-3 krát
- 4-6 krát větší produktivita na m²
- menší náchylnost k chorobám
- kontrola přesné skladby živin
- žádný plevel
- nemusí se hnojit a zalévat
- čerstvé ryby

3.1.6 Výroba elektrické energie

Tyto budovy mají snahu být soběstačné ve všech směrech a to i v elektrické energii. Z tohoto důvodu je pro rodinný dům „zeměloď“ navržena hybridní fotovoltaické elektrárna. Tato elektrárna má přednost v tom, že je využit maximální potenciál energie získaný ze slunce. Elektrická energie, která není přímo využita v objektu, se ukládá do baterií. Tato uložená energie je posléze využita v noci na svícení a chod domácích spotřebičů. V případě nedostatku elektrické energie je objekt napojen na veřejnou síť elektrické energie. Případně je možnost nahradit tuto elektrickou energií spalovacím generátorem na benzín nebo naftu.



Pro daný objekt, byla navržena malá hybridní fotovoltaická elektrárna TRINA na klíč o výkonu 5,06 kWp. Tato hybridní fotovoltaické elektrárna obsahuje 21 ks polykrystalických panelů Trina Solar o výkonu 240 Wp, Pro ukládání energie bylo zvoleno 12 kusů gelových akumulátorů 100 Ah (2400 nabíjecích cyklů), 2x solární regulátor MPPT 60 a jeden hybridní solární měnič 6000 W, 48 V. Podrobnější návrh je zapotřebí konzultovat s energetickým specialistou.

Pro co možnou největší úsporu elektrické energie je nutné si uvědomit, že je zapotřebí omezit zbytečnou spotřebu, a to jak zvolenými spotřebiči (spotřebiče A+++), tak i užíváním spotřebou uživatelem např. prát prádlo když svítí venku sluníčko [38]

3.1.7 Snížení účtů za vodu, elektřinu, kanalizaci, teplo

Jednou z hlavních myšlenek, mimo udržitelnosti výstavby a snahy o soběstačnost, je snížení veškerých výdajů za energie, na minimální možnou hodnotu. Příkladem může být důmyslné využívání dešťových vod několikrát za sebou než jsou odvedeny za hranici pozemku. Teplovodní sprchový výměník, který predehřívá studenou vodu přicházející do směšovací baterie a tím dokáže uspořit až 40 % nákladu při sprchování.

Využití fotovoltaických panelů a ukládání elektrické energie do baterií. Důležitá je vhodná volba spotřebičů a promyšlené chování uživatelů s prací se spotřebiči např. využívání dní, kdy je sluneční energie nadbytek k praní, žehlení atd.

Vlastní produkce přírodně vypěstovaných potravin a zvířat. Využívání pasivních tepelných zisků ze slunce a ukládání této tepelné energie do hmotných konstrukcí, které fungují jako naakumulované termomasy a vyzařují teplo zpět do prostoru interiéru. Napomáhají k udržování stálejší teploty a menším teplotním výkyvům během dne a noci. Využívání sluneční energie k vaření na speciálních slunečních grilech a vařících, ušetření nákladů za plyn. Plynový sporák je využíván pokud možno jen ve dnech, kdy se nedá vařit na slunci.



A PRŮVODNÍ ZPRÁVA

A.1 Identifikační údaje

A.1.2 Údaje o stavbě

Název stavby:	Rodinný dům (Zeměloď), novostavba
Místo stavby:	Ústí nad Orlicí, 562 01, ulice Letohradská
Katastrální území:	Ústí nad Orlicí
Parcelní číslo:	333/1

A.1.2. Údaje o žadateli

Stavebník:	Jan Okál
	Komenského 625
	Letohrad 561 51
	tel. +420 777 535 435
	email: jan.okal@seznam.cz

A.1.3. Údaje o zpracovateli dokumentace

Zpracovatel:	Bc. David Prokopec
	Verměřovice 35
	561 52 Verměřovice
	tel. +420 774 885 185
	email: dprokopec@seznam.cz



A.2 Seznam vstupních podkladů

a) Základní informace o rozhodnutích a opatřeních pro stavební povolení

Na stavbu bylo vydáno stavební povolení na Městském úřadě v Ústí nad Orlicí. Jedná se o okrajovou část obce. Na tomto území je preferovaný udržitelný druh výstavby.

Adresa úřadu:	Sychrova 16, 562 01 Ústí nad Orlicí
Datum vyhotovení	13.7.2016
Číslo jednací rozhodnutí:	153/11

Podkladem zpracování projektové dokumentace k provádění stavby bylo schváleno stavebním povolením.

b) Další podklady

- byla provedena vizuální prohlídka a rovněž byla pořízena fotodokumentace pozemku.
- polohopisné a výškopisné zaměření pozemku
- proveden inženýrsko-geologický průzkum v dané oblasti v roce 2014
- měření výskytu radonu a rizik s ním spojeného

A.3 Údaje o území

a) Řešené území a jeho rozsah

Jedná se o okrajovou část obce. Na tomto území je preferovaný udržitelný druh výstavby. Pozemek se nachází na okraji katastru obce Ústí nad Orlicí v Pardubickém kraji. Obdélníkový tvar pozemku o rozměrech 60 x 52 m nabízí dostatečný prostor pro tento druh objektu.

b) Dosavadní využití a zastavěnost území

Na daném území se v současnosti nenachází žádný objekt. Jedná se o nezastavěnou plochu s několika vzrostlými dřevinami, které však nebudou překážet a zasahovat do pracovních činností výstavby ani do stavby samotné. Původní terén je mírně svažité k severozápadu. Na východní straně je pozemek napojen na pozemní komunikaci. Na ostatních třech stranách sousedí s dalšími nezastavěnými pozemky. Na západ od pozemku teče vodní tok (potok).

c) Údaje o ochraně území podle jiných právních předpisů

- Pozemek se nenachází v památkové rezervaci, ani památkové zóně.
- Pozemek se nenachází v poddolovaném či chráněném ložiskovém území.
- Pozemek nezasahuje do chráněných území životního prostředí např: (ptačí oblasti, přírodní parky, ochranná pásma vodních zdrojů, rezervace UNESCO, chráněná území, přírodních parků, NP, CHKO, NATURA 2000)

d) Údaje o odtokových poměrech

Pozemek se nachází v oblasti povodí Labe. Dle povodňové mapy se stavba nenachází na záplavovém území, nýbrž určeném pro rozliv případné povodňové vody. Úroveň hladiny je 4 m pod úrovní podlahy. Úhrn vodních srážek dopadajících na plochu střechy je zachytáván a zadržován v podzemní nádrži. Tato voda je přefiltrována membránovou technologií a vyčištěna ke každodenním účelům.

Splašková kanalizace je odvedena do biologického septiku a dále do vegetační kořenové čistírny odtud vyčištěná voda putuje do akumulární nádrže, která je využívána k zalévání rostlin na zahradě. Z této nádrže je přepad do okrasného zahradního jezírka a případně potřeby je voda odvedena přepadem z jezírka do vodního toku (potoka). Po dohodě s městem, není využito veřejné kanalizační sítě.

e) Údaje o souladu s územně plánovací dokumentací, cíly a úkoly územního plánování

Navrhovaná stavba je v souladu s platným územním plánem obce Ústí nad Orlicí. Pozemek leží v zastavitelné ploše výše zmíněného územního plánu obce. Poměry v území se podstatně nemění a záměr nevyžaduje nové nároky na veřejnou dopravní a technickou infrastrukturu. Na řešenou stavbu byl udělen územní souhlas Městským úřadem Ústí nad Orlicí.

f) Údaje o souladu s územním rozhodnutím

Na předmětnou stavbu byl vydán územní souhlas týkající se umístění stavby. Stavba vyhovuje obecným požadavkům na využití území. Navrhovaná stavba je v souladu s vydaným územním souhlasem i s územním plánem.



A.4 Údaje o stavbě a o změně v užívání stavby

a) *Druh stavby*

Jedná se o novostavbu jednogeneračního rodinného domu.

b) *Účel užívání stavby*

Stavba splňuje účel užívání individuálního bydlení a zároveň hospodářského stavení.

c) *Trvalá nebo dočasná stavba*

Posuzovaná stavba je navržena jako stavba trvalá.

d) *Údaje o ochraně stavby podle jiných právních předpisů*

- Pozemek se nenachází v památkové rezervaci, ani památkové zóně.
- Pozemek se nenachází v poddolovaném či chráněném ložiskovém území.
- Pozemek nezasahuje do chráněných území životního prostředí např: (ptačí oblasti, přírodní parky, ochranná pásma vodních zdrojů, rezervace UNESCO, chráněná území, přírodních parků, NP, CHKO, NATURA 2000)

e) *Údaje o dodržení technických požadavků na stavby a obecných technických požadavků zabezpečující bezbariérové užívání staveb*

Projektová dokumentace je vypracovaná v souladu se:

- zákonem č. 183/2006 Sb. [1]
- vyhláškou č. 20 /2012 Sb. [2]
- vyhláškou č. 62/2013 Sb. [3]
- vyhláškou č. 398/2009 Sb. [6]
- vyhláškou č. 501/2006 Sb. [7]

f) *Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů a požadavků vyplývajících z jiných právních předpisů*

Všechny požadavky dotčených orgánů byly zohledněny již při tvorbě dokumentace pro stavební povolení.

*g) Seznam výjimek a úlevových řešení*

V rámci navrhované stavby nejsou požadovány žádné výjimky ani úlevy.

h) Navrhované kapacity stavby

Obestavěný prostor:	1194 m ³
Užitná plocha:	273,2 m ²
Zastavěná plocha:	386,0 m ²
Počet uživatelů:	4
Počet funkčních jednotek:	1

Ch) Základní bilance stavby

Třída energetické náročnosti budovy:	B úsporná
Spotřeba tepla na vytápění a přípravu TV:	90 kWh/m ² *rok
Spotřeba teplé vody:	37 l/osoba/den

Veškeré dešťové vody ze střechy, budou svedeny do podzemní akumulární nádrže o objemu 10 m³ umístěné pod zemí na severní straně za objektem. Voda bude dle potřeby přefiltrována membránovou technologií a přečerpána do objektu do sběrné vyrovnávací nádrže na pitnou vodu. Automatickým tlakovacím rozváděcím modulem je voda dále distribuována k jednotlivým odběrovým místům (dřez, sprcha, vana, umyvadla, myčka, pračka). Tento automatický tlakovací rozváděcí modul je napojen na veřejný vodovod v případě nedostatku vody v nádrži, nebo při údržbě, poruše nádrže automaticky přepne zdroj vody z akumulární nádrže na vodovodní řád. Po použití pitné vody je kanalizací svedena do vyrovnávací akumulární nádrže na šedou vodu, umístěnou v chodbě pod menší botanickou jednotkou. Z této nádrže je voda přefiltrována a přečerpána do velké botanické jednotky, kde kapilárním rozvodem potrubí zavlažuje rostliny ve velké botanické jednotce. Pod touto botanickou jednotkou je vytvořený jakýsi velký rezervoár vody, který stále koluje dokola a tím zalévá rostliny a zároveň se pročišťuje, jak protéká kořenovým a štěrkovým filtračním souvrstvím. Voda z tohoto rezervoáru je dále využita na splachování WC, kde se z ní stane černá voda a odtéká do biologického septiku a vegetační kořenové čistírny. Takto přečištěná voda, se ukládá do kruhové akumulární betonové nádrže, kde je využita na zálivku zahrady. V případě přeplnění je voda přepadem odvedena do okrasného zahradního jezírka, kde se buď odpaří z vodní hladiny, nebo přepadem putuje do vodního toku (potoka).



i) Základní předpoklady výstavby

Stavba nebude členěna na etapy. Předpokládaný termín zahájení prací bude 03/2017.

Za 24 měsíců by měla být dokončená kompletní výstavba.

j) Orientační náklady stavby

Orientační cena navrhované stavby byla stanovena podle stavebních standardů, podle cenových ukazatelů pro rok 2016 [8], na 2,4 mil Kč bez.DPH.

A.5. Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení

- Rodinný dům (zeměloď)
- Zpevněné plochy
- Přípojka vodovodu - vede v ulici Letohradská, připojeno do objektu
- Přípojka elektrického vedení – vede v ulici Letohradská připojeno do objektu
- Oplocení pozemku



B. SOUHRNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA

B.1 Popis území stavby

a) Charakteristika stavebního pozemku

Pozemek nalezneme v katastru obce Ústí nad Orlicí. O rozloze 60×52 m. Na daném území se v současnosti nenachází žádný objekt. Jedná se o nezastavěnou plochu s několika vzrostlými dřevinami, které však nebudou překážet a zasahovat do pracovních činností výstavby ani do stavby samotné. Původní terén je mírně svažité k severozápadu. Na východní straně je pozemek napojen na pozemní komunikaci. Na ostatních třech stranách sousedí s dalšími nezastavěnými pozemky. Na západ od pozemku teče vodní tok (potok).

b) Výčet a záměry provedených průzkumů a rozborů

- byla provedena vizuální prohlídka a rovněž byla pořízena fotodokumentace pozemku
- polohopisné a výškopisné zaměření blízkého okolí a daného pozemku provedl Ing. Jindřich Novák v květnu 2014
- k inženýrsko-geologickému průzkumu byla použita data, shromažďovaných pro danou oblast od roku 2012. Průzkum prováděla firma RNDr. Františka Šafář, ul. Zeinerova 768, 562 01 Ústí nad Orlicí, červen 2012
- měření výskytu radonu a rizika s ním spojeným provedla firma 2G-geolog s.r.o. ul. České Armády 1181, 562 01 Ústí nad Orlicí, červen 2014, výsledek měření: Na řešeném pozemku nebylo překročeno závadné množství naměřených hodnot radonu.

c) Stávající ochranná a bezpečnostní pásma

V daném území se nachází ochranná pásma jednotlivých inženýrských sítí,

Viz. výkres koordinační situace C.2.1. Řešený objekt nezasahuje do ochranných pásem jednotlivých sítí, vedených v blízkosti komunikace nebo přímo pod ní.

Stavba se nenachází v žádné z těchto chráněných území:

- památkové rezervaci či památkové zóně
- poddolovaném, či chráněném ložiskovém území



- chráněných území životního prostředí např: (ptačí oblasti, přírodní parky, ochranná pásma vodních zdrojů, rezervace UNESCO, chráněná území, přírodních parků, NP, CHKO, NATURA 2000)
- ochranných pásem vodních zdrojů

d) Poloha vzhledem k záplavovému území

Pozemek se nachází v oblasti povodí Labe. Dle povodňové mapy se stavba nenachází na záplavovém území, nýbrž určeném pro rozliv případné povodňové vody. Úroveň hladiny je 4 m pod úrovní podlahy. Úhrn vodních srážek dopadajících na plochu střechy je zachytáván a zadržován v podzemní nádrži. Tato voda je přefiltrována membránovou technologií a vyčištěna ke každodenním účelům. Splašková kanalizace je odvedena do biologického septiku a dále do vegetační kořenové čistírny odtud vyčištěná voda putuje do akumulární nádrže, která je využívána k zalévání rostlin na zahradě. Z této nádrže je přepad do okrasného zahradního jezírka a případně potřeby je voda odvedena přepadem z jezírka do vodního toku (potoka). Po dohodě s městem, není využito veřejné kanalizační sítě.

e) Vliv stavby na okolní ochranu staveb a pozemků

Po dobu stavební činnosti bude dbáno na zamezení jakémukoliv úniku škodlivých látek, do okolních, povrchových či podzemních vod a ovzduší.

Prašnost a nečistoty budou sníženy šetrným počínáním dodavatele při stavební činnosti. Při vjezdu i výjezdu na veřejnou komunikaci nutno mechanické stroje důkladně očistit od bahna a nečistot. Aby nedocházelo k nadměrnému zatížení hlukem, budou stavební práce probíhat s pauzami. Tedy v časově vymezenou pracovní dobu během dne.

f) Vliv stavby na odtokové poměry v území

Veškeré dešťové vody ze střechy, budou svedeny do podzemní akumulární nádrže o objemu 10 m³ umístěné pod zemí na severní straně za objektem. Voda bude dle potřeby přefiltrována membránovou technologií a přečerpána do objektu do sběrné vyrovnávací nádrže na pitnou vodu.

Automatickým tlakovacím rozváděcím modulem je voda dále distribuována k jednotlivým odběrovým místům (dřez, sprcha, vana, umyvadla, myčka, pračka). Tento automatický tlakovací rozváděcí modul je napojen na veřejný vodovod v případě nedostatku



vody v nádrži, nebo při údržbě, poruše nádrže automaticky přepne zdroj vody z akumulací nádrže na vodovodní řád. Po použití pitné vody je kanalizací svedena do vyrovnávací akumulací nádrže na šedou vodu, umístěnou v chodbě pod menší botanickou jednotkou. Z této nádrže je voda přefiltrována a přečerpána do velké botanické jednotky, kde kapilárním rozvodem potrubí zavlažuje rostliny ve velké botanické jednotce. Pod touto botanickou jednotkou je vytvořený jakýsi velký rezervoár vody, který stále koluje dokola a tím zalévá rostliny a zároveň se pročišťuje, jak protéká kořenovým a štěrkovým filtračním souvrstvím. Voda z tohoto rezervoáru je dále využita na splachování WC, kde se z ní stane černá voda a odtéká do biologického septiku a vegetační kořenové čistírny. Takto přečištěná voda, se ukládá do kruhové akumulací betonové nádrže, kde je využita na zálivku zahrady. V případě přeplnění je voda přepadem odvedena do okrasného zahradního jezírka, kde se buď odpaří z vodní hladiny, nebo přepadem putuje do vodního toku (potoka).

f) Požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin.

Nejsou žádné požadavky na asanace, demolice a kácení dřevin.

g) Požadavky na maximální zábory zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa.

Nejsou stanoveny žádné zvláštní požadavky na řešený pozemek. Pozemek nespadá do lesního ani zemědělského půdního fondu.

Ch) Územně technické podmínky

Řešené území poskytuje možnost napojení objektu na tuto dopravní a technickou infrastrukturu:

- pozemní komunikace
- komunikační vedení
- elektrické vedení
- vodovodní řád

h) Věcné a časové vazby stavby, podmiňující, vyvolané, související investice

Stavba není členěna na etapy. V rámci navrhované stavby nejsou požadovány žádné související ani podmiňující investice.



B.2. Celkový popis stavby

B.2.1 Účel užívání stavby, základní kapacity funkčních jednotek

Rodinný dům, novostavba sloužící pro účely individuálního bydlení.

Obestavěný prostor:	1194 m ³
Užitná plocha:	273,2 m ²
Zastavěná plocha:	386 m ²
Počet uživatelů:	4
Počet funkčních jednotek:	1

B.2.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení

a) Urbanismus – územní regulace, kompozice prostorového řešení

Řešený pozemek pro stavební účely nalezneme ve východní části obce Ústí nad Orlicí. Jedná se o část obce v zastavitelné ploše, určené pro individuální zástavbu charakteru udržitelné výstavby. Objekt byl orientován ke světovým stranám s ohledem na vhodné dispoziční řešení objektu. Vjezd a vstupní brána na pozemek je z východní strany z ulic Letohradská. Vstup do objektu je z jižní strany, taktéž i do garáže a technické místnosti. Mezi jednotlivými vstupy a ulicí Letohradská je vybudován chodník s cestou ze zámkové dlažby. Na ostatních stranách stavebního pozemku se nachází doposud nezastavěné sousední stavební parcely. Na Západní straně protéká potok. Umístění objektu bylo provedeno s ohledem na budoucí zástavbu okolních pozemků. Byly tedy dodrženy minimální odstupové vzdálenosti od hranic sousedních pozemků. Zmiňovaný pozemek je oplocen ze všech stran. Na východní straně od ulice Letohradská nalezneme vstupní branku s vjezdovou bránou. Oplocení je z pogumovaného pletiva zelené barvy, výšky 1,8 m. Součástí jsou ocelové pogumované sloupky, které jsou zabetonovány v nezámrzné hloubce.

b) Architektonické řešení - kompozice tvarového, materiálového a barevného řešení

Stavba je podsklepená s jedním nadzemním a jedním suterénním patrem. Má tvar obdélníka o rozměrech 45,4 x 12,55 m. Objekt je ze tří stran zahrnut zeminou do výše 2,45 m.

Dům využívá pasivních zisků ze slunce a geotermální energie zeminy. Z tohoto důvodu je většina jižní strany prosklená izolačním trojsklem v úhlu 18° od kolmice směrem k interiéru. Tím se maximalizuje tepelný zisk v zimním období, kdy je slunce nejnižší a působí



téměř kolmo na takto nakloněné prosklení. Proti nadměrnému přehřívání zejména v letních měsících je zasklení stíněno přesahem střechy. Na střeše jsou umístěny fotovoltaické a solární panely pod úhlem 35° . V 1.PP nalezneme sklepní prostor pro uskladňování vypěstovaných plodin. Přízemní patro je situováno jako bezbariérové. Z důvodu obsypání objektu ze tří stran je vstup situován z jihu. Poté co projdeme zádveřím ocitneme se v rozsáhlé chodbě, kde je spousta záhonků a zeleně. Tato chodba slouží jako spojovací prostor a zároveň se zde akumuluje teplo ze solárních slunečních zisků, které pomocí vzduchotechnické jednotky rozváděno rovnoměrně dále do ostatních místností. Z chodby se dostaneme do garáže situované na východní straně. Dále do klidové části ložnice, dětských pokojů, koupelen, šatny, skladu II. Pokud se vydáme na opačnou stranu, narazíme na jídelnu propojenou skleněnými odsuvnými dveřmi s prostornou kuchyní a obývacím pokojem. Tato společenská část je ideální na relaxaci s pohledem do ohniště interiérového kotle. U kuchyně nalezneme Sklad I., kde je umístěn automatický tlakovací rozvodný modul pitné vody a uzavíratelná sběrná vyrovnávací nádrž pitné vody. Tato místnost dále slouží pro uskladnění potravin. V jídelně se na stěně nachází vertikální ozeleněná stěna. Za touto stěnou je situována technická místnost a za ní vstup do schodišťového prostoru dolů do sklepa nebo rovně do celoročního skleníku s akvaponií, která je průchozí až ven na zahradu.

Fasáda je tvořena kontaktním zateplovacím systémem XPS tloušťky 250 mm a je omítnuta omítkou z marmolitové hmoty. V místech, kde je objekt zasypán zeminou je zateplen sypaným pěnovým sklem o mocnosti 500 mm. Tato vrstva tvoří jak tepelnou tak i drenážní vrstvu objektu.

Okna a dveře jsou dřevěná s výplní z izolačního trojsklem. Mezery mezi skly jsou vyplněny invertním plynem. Vnitřní i venkovní odstín rámů je hnědý bahenní dub.

Na pultový sklon střechy ve sklonu 7° a 35° , byla zvolena střešní falcovaná krytina Lindab z pozinkovaného plechu o tl. 0,6 mm. Povrchová úprava je volena, tak aby se neodlupovala barva a byla zdravotně nezávadná. Na střeše jsou umístěny 2 ploché solární kolektory pro přípravu teplé vody. A 21 fotovoltaických panelů pro výrobu elektřiny. Pro lepší osvětlení místností je navrženo 9 otvíravých světlíků VELUX s rovným zasklením a jeden komínový výlez ke komínu z důvodu údržby komínového tělesa.



Jednopřůduchové komínové těleso Schiedell ABSOLUT s větrací šachtou bude v nadstřešní části opatřeno dekoračním návkem v imitaci zdiva.

B.2.3. Celkové provozní a technologické řešení výroby

Navržený objekt neobsahuje žádné provozní ani technologické soubory.

B.2.4. Bezbariérové užívání

Dle vyhlášky č. 398/2009 Sb. [6] stavba spadá do kategorie bezbariérového užívání staveb, ke které se tato vyhláška vztahuje. Výjimkou je prostor suterénu.

B.2.5. Bezpečnosti při užívání

Budova byla navržena tak, aby nedocházelo k ohrožení lidského života. Výhradně úrazem elektrickým proudem a pádem z výšky. Odborná osoba provede zapojení technických zařízení, elektroinstalace. Nutno dodržovat pravidelné provádění revizních prohlídek, které stanovuje revizní technik nebo výrobce.

Kontroly musí být zaznamenávány a na základě záznamů bude vypracována kontrolní dokumentace.

B.2.6. Základní technický popis stavby

a) Stavební řešení

Nosný konstrukční systém, navržen z pryžového ztraceného bednění (auto-pneumatik) plněný dusanou zemínou na maximou až 98% zhutnění zeminy (jedna auto-pneumatika z osobního auta o rozměrech 175/65 R14 dosahuje hmotnosti po důkladném zhutnění cca 100 kg). Jednotlivé díly pryžového bednění jsou k sobě přišroubovány min. 6ti šrouby s rozšířeným závitem. Ze základů trčí 0,5 m dlouhé roxorové tyče o Ø 12 mm. Na vrcholku stěny je vše spojeno mohutným železobetonovým věncem. Do poslední řady jsou zabudovány roxorové trny které se zalijí do věnce.

b) Konstrukční a materiálové řešení

Základové pásy vylity v nezámrzé hloubce z prostého betonu C20/25. V ose upevněny pruty pod stěnou z pryžových tvarovek (auto-pneumatik) do výšky 0,5 m. Podkladní beton tvořen z prostého betonu o tloušťce 150 mm, třída pevnosti C16/20.



Svislé nosné i nenosné vnitřní konstrukce navrženy z cihly plné pálené 290 x 140 x 65 mm, zděné na vápenocementovou maltu.

Z venkovní strany je stěna kontaktně zatepleno tloušťkou 250 mm PERIMETR. Stěna přilehlá k zemině je tepelně izolována pěnovým sklem o mocnosti 500 mm, které současně slouží jako drenážní vrstva.

Stropní konstrukce nad 1.PP tvořena keramicko-betonovým stropem POROTHERM. Konstrukce schodiště je monolitické z železobetonu. Krov bude tvořen z jednotlivých trámů, dle tvaru střešní konstrukce. Střešní falcovaná plechová krytina bude upevněna na dřevěném bednění z OSB/4 desek.

c) Mechanická odolnost a stabilita

Veškeré použité materiály na stavbě budou certifikovány, atestovány, případně bude doloženo prohlášení o shodě uložení výjimky. Veškeré stanovené postupy správného provedení budou řádně provedeny a dodržovány. Statika objektu není předmětem řešení této práce.

B.2.7. Technická a technologická zařízení

Do řešení projektové dokumentace uvažujeme s vnitřními rozvody vodovodu, kanalizace, vytápění a vzduchotechnickými rozvody, které nejsou součástí řešení projektu.. Dále je řešeno připojení a osazení zařizovacích předmětů.

Sádrokartonové instalační předstěny slouží pro vedení jednotlivých rozvodů. Rozvod vodovodu řešen polypropylenovým potrubím PP-R Ekoplastik. Vnitřní rozvody kanalizace budou navrženy z plastového hrdlového potrubí HT. Pro venkovní rozvody bude použit systém plastového hrdlového potrubí KG od společnosti Wavin. Objekt bude vytápěn podlahovým vytápěním. Pro přípravu teplé vody využijeme dvou solárních panelů FACTSHEET Econwarx ecollect Alu 2.1, elektrokotle DAKON Daline PTE 10 o výkonu 10 kW a interiérového kotle VERNER 13/10.1 o výkonu 2 kW do vzduchu a 7 kW do vody. Ohřívač vody DRAŽICE OKC 160 NTR o objemu 148l bude umístěn v technické místnosti společně s akumulací nádrží REGULUS HSK 500 o objemu 500 l.

*B.2.8. Požárně bezpečnostní řešení*

Není předmětem řešení této práce.

*B.2.9. Zásady hospodaření s energií***a) Kritéria tepelně technického hodnocení**

Navrhované skladby konstrukcí byly vypracovány v softwaru TEPLO 2011, a vyhovují požadavkům dle ČSN 73 0540 - 2 [5] (viz příloha č. 2). Jednotlivé konstrukce splňují hodnoty součinitele prostupu tepla U . Navrženy tak, aby splňovali doporučené hodnoty pro jednotlivé typy konstrukcí dle ČSN 73 5040 - 2 [5].

b) Energetická náročnost stavby

Tepelné ztráty budovy byly vyhotoveny v softwaru ZTRÁTY 2011 a splňují požadavky stanoveny dle ČSN EN 12 831 [14] (viz. příloha č. 20). Stavba spadá do kategorie B - úsporná.

Budova byla také vyhodnocena v software ENERGIE 2013. K budově, bylo vytvořen Průkaz energetické náročnosti budovy posuzován, dle Zákona č. 406/2000 Sb. [41] a vyhlášky č. 78/2013 Sb. [42] (viz příloha č. 22).

c) Posouzení využití alternativních zdrojů

Využití sluneční energie pro přípravu teplé vody. A to pomocí dvou solárních plochých kolektorů FACTSHEET Econwarx ecollect Alu 2.1 umístěných na střeše pod úhlem 35° . Rovněž na téže střeše od stejným sklonem bude instalováno 21 fotovoltaických panelů.

B.2.10. Hygienické požadavky na stavbu (větrání, osvětlení, hluk, vytápění, vliv na okolí)

Pro splnění požadavku na výměnu vzduchu je zapotřebí navrhnout vzduchotechnickou rekuperační jednotku. Vyřeší se tak větrání ve všech místnostech. Sníží se náklady na vytápění ovlivněny přirozenou infiltrací okny. Návrh řešení větrání vzduchotechnickou jednotkou není součástí diplomové práce.

Osvětlení ve všech místnostech mimo šatny jsou řešena přirozeným osvětlením, okny. V šatně je dostatečného osvětlení dosaženo umělým osvětlením. Konstrukce jsou navrženy, tak aby splňovali požadavky na hluk, jak v objektu, tak na hluk přicházející z okolního



prostředí. Vytápění všech místností je řešeno pomocí podlahového vytápění. Z hlediska vlivu na okolní stavby, vibrace, hluk a prašnost, nemá navrhovaná stavba, na tyto faktory negativní vliv.

B.2.11. Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí

a) Ochrana před pronikáním radonu z podloží

Žádná opatření nejsou potřeba provádět, jelikož nebyla zjištěna přítomnost radonu z předchozích měření.

b) Ochrana před bludnými proudy

Žádná opatření nejsou potřeba, ohrožení jsou minimální.

c) Ochrana před technickou seizmicitou

Žádná opatření nejsou potřeba, na řešeném území nejsou zaznamenané seizmické pohyby.

d) Ochrana před hlukem

Veškeré nosné obvodové stěny splňují požadavky na vzduchovou neprůzvučnost dle ČSN 73 0532 [15]. Mezipokojové stěny nejsou třeba posuzovat z ohledu na zvukovou neprůzvučnost.

Bude dodržena stanovená doba probíhajících stavebních prací, a to pouze v denních hodinách. Mechanické zařízení a stroje budou používány pouze v dobrém technickém stavu a jejich hodnoty hluku nebudou překračovat hodnoty udávané v technických osvědčeních.

e) Protipovodňová opatření

Žádná opatření nejsou třeba, jelikož se stavba nenachází v záplavové oblasti ani v oblasti určené pro rozliv povodňové vody. Úroveň hladiny je 4 m pod úrovní podlahy.

B.3 Připojení na technickou infrastrukturu

a) Napojení objektu na následující technickou a dopravní infrastrukturu

Na stávající veřejný vodovodní řád HDPE –SDR11 160x14,6, který vede na východní straně pozemku. Pod veřejnou komunikací bude napojena domovní přípojka k řešenému objektu. Napojení pomocí elektro-tvarovky. Jedná se o sedlový T-kus s uzavíracím ventilem PE100 – SDR11 D 160-32. Domovní přípojka z trubek typu HDPE 32 x 3,0. Tato přípojka tažena v samostatně vykopaném výkopu v nezámrzné hloubce. Ve sklonu 4% směrem k hlavnímu vodovodnímu řádu. Na pozemku stavebníka bude vybudována vodoměrná šachta kruhového průřezu od firmy GONAP. V této šachtě bude umístěna vodoměrná soustava.

Elektrická energie je přivedena z podzemního stávajícího veřejného vedení NN AlFe 4x16 k hranici pozemku do kabelové pojistné skříně s elektroměrem tak, jak je uvedeno ve výkrese koordinační situace C.2.1. Úsek mezi hlavní veřejnou sítí a pojistnou skříní s elektroměrem je označen TN-C a napojen kabelem AYKY 4x16 umístěným v podzemí. Napojení na veřejnou síť je pomocí kabelové spojky. Uložení kabelu bude prováděno dle platných norem a dodržení všech stanovených podmínek. Napojení mezi pojistnou skříní s elektroměrem a hlavním domovním rozvaděčem je označen TN-S a napojen kabelem AYKY 5Jx10. Hlavní domovní rozvaděč je umístěn vevnitř na stěně v technické místnosti. Celková délka napojení činní cca 55,0 m.

Spojení stavebního objektu s dopravní infrastrukturou zajistí chodník, cesta z betonové zámkové dlažby. Všechny přípojky napojeny na východní straně pozemku, sousedící s ulicí Letohradská. Více viz výkres koordinační situace C.3.1 [4].

B.4 Dopravní řešení

Není součástí řešení tohoto projektu.



B.5 Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav

Není součástí řešení tohoto projektu. Na žádost stavebníka je možnost provedení návrhu odbornou osobou – zahradním architektem.

B.6 Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana

a) Vliv stavby na životní prostředí - ovzduší, odpady

Spaliny interiérového kotle VERNER 13/10.1, který je zdrojem vytápění a přípravy teplé vody jsou v souladu se zákonem č. 201/2012 Sb. [16] a jeho prováděcími vyhláškami. Nakládání se vzniklými odpady při stavební činnosti, řešeno v souladu se zákonem č. 185/2001 Sb. [17] a vyhláškou č. 381/2001 Sb. [18]

b) Vliv na přírodu a krajinu

Myslíme tím zachování ekologických funkcí a vazeb stavby na krajinu. Můžeme konstatovat, že stavba ani pozemek nemají žádný zásadní vliv na krajinu a přírodu. Vzhledem k povaze a charakteru stavby nebudou ohroženy ani ovlivněny rostliny a živočichové.

c) Vliv stavby na soustavu chráněných území Natura 2000

Pozemek ani stavba nespádají do soustavy chráněných území.

d) Navrhovaná ochranná a bezpečnostní pásma

Jedná se o rozsah omezení, podmínek ochrany dle jiných právních předpisů. Lze konstatovat, že se k navrhované stavbě nevztahují žádná ochranná a bezpečnostní pásma. Z tohoto důvodu nejsou navrhována žádná omezení a podmínky určující právní předpisy.

B.7 Ochrana obyvatelstva

Není třeba v projektu řešit požadavky týkající se ochrany obyvatelstva. Zejména varování, evakuaci, plnění úkolů civilní ochrany obyvatelstva vyplývající z přežití a ukrytí civilního obyvatelstva. Je zapotřebí chránit životy, zdraví a majetek obyvatelstva.



B.8 Zásady organizace výstavby

a) Zajištění a spotřeba hmot a medií na staveništi, napojení na technickou infrastrukturu

Stavební materiálový odpad bude uskladňován a odvážen k likvidaci na vhodně určený druh skládky. Tyto úkony zajišťuje stavební firma, popřípadě stavebník. Dle vzájemné domluvy.

Elektrická energie je přivedená z podzemního stávajícího veřejného vedení NN AlFe 4x16 ke staveništní přípojovací skříni s podružným elektroměrem. Veškerý odběr elektrické energie bude měřen a fakturován zhotoviteli.

b) Odvodnění staveniště

Staveniště není potřeba speciálně odvodňovat. Z důvodu malého rozsahu stavebních prací na daném stavebním pozemku.

c) Vliv provádění stavby na okolní stavby a pozemky

V průběhu stavby bude dodržován noční klid. Stavební práce budou probíhat pouze v denních hodinách. Nadměrný hluk na staveništi a jeho blízkém okolí bude eliminován. Použitím mechanismů a náradí s co nejmenší mírou hlučnosti. Vzhledem k nadměrné intenzitě dopravy v místě stavby může docházet k vyšší míře prašnosti v okolí staveniště.

d) Ochrana okolí staveniště a požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin

Nejsou žádné požadavky na asanace, demolice a kácení dřevin. Pozemek staveniště, zajištěn oplocením, před nepovoleným vstupem osob a zvířat.

e) Maximální zábory pro staveniště

Není řešeno. Žádné zábory mimo tento řešený pozemek, není předpokládáno.

f) Likvidace různých druhů odpadů

Odpady vzniklé ze stavby budou odváženy na legální skládky. Případně bude upřednostňována možnost recyklace materiálů. Vše bude probíhat v souladu se zákonem č. 185/2001 Sb. [17] a vyhlášky č. 381/2001 Sb. [18].



g) Zemní práce, skladování zemních deponií

Na řešeném stavebním pozemku budou probíhat zemní práce. Nebudou zřizovány trvalé deponie. Než začnou, jakékoli stavební práce bude ze stavebního pozemku pod budoucím objektem sejmuta ornice. V předpokládané mocnosti 300 mm. Tato ornice bude volně uložena na pozemku a následně bude použita k finálním terénním úpravám. Dále probíhající zemní práce, v souvislosti z hloubení základových pasů a přípojek technické infrastruktury.

h) Ochrana životního prostředí při výstavbě

Budou dodržovány veškeré příslušné zákonné předpisy. Přístup k životnímu prostředí bude, s maximální šetrností tak, aby nedocházelo k ohrožení životního prostředí při výstavbě.

- zákon č. 17/1992 Sb. [20]
- zákon č. 201/2012 Sb. [16]

Budou provedena opatření, eliminující nadměrnou prašnost, hluk a vibrace. Při likvidaci odpadů bude jednáno dle zákona č. 185/2001 Sb. [17] a vyhlášky č. 381/2001 Sb. [18]

Ch) Zásady bezpečnosti a ochrany při práci na staveništi

Pracovníci musí být proškoleni a seznámeni s bezpečnostními předpisy. Musí používat předepsané ochranné pomůcky a dodržovat obecně stanovené podmínky bezpečnosti práce. Přístup na staveniště bude zamezen nepovolaným osobám a zvířatům, oplocením celého stavebního pozemku.

Dodržování příslušných zákonných předpisů:

- zákon č. 309/2006 Sb. [21]
- nařízení vlády 591/2006 Sb. [22]
- nařízení vlády 362/2005 Sb. [23]

i) Úpravy pro bezbariérové užívání stavby

Nejsou stanoveny žádné požadavky na bezbariérové užívání stavby.



j) Zásady pro dopravně inženýrské opatření

Není nutné vypracování řešení dopravně inženýrských opatření. Z důvodu malého rozsahu stavby.

k) Stanovení speciálních podmínek pro provádění stavby

Pro provádění stavby není potřeba stanovovat žádné speciální podmínky.

l) Postup výstavby a stanovené termíny

Termín zahájení stavebních prací se předběžně stanovuje na březen roku 2017. Doba výstavby by neměla přesáhnout konečnou stanovenou dobu 24ti měsíců.



C. SITUAČNÍ VÝKRESY

C.1 Situační výkres širších vztahů

Není předmětem řešení této práce.

C.2 Celkový situační výkres

Není předmětem řešení této práce.

C.3 Koordinační situační výkres

a) Základní údaje

Představuje výkres číslo C.3.1 v měřítku 1:200.

b) Stávající stavby, dopravní a technická infrastruktura

Na sousedních stavebních pozemcích nebyl zatím vystavěn žádný objekt. Posuzovaný pozemek sousedí s veřejnou komunikací na ulici Letohradská a je napojen na technickou infrastrukturu vodovodu a elektrické energie.

c) Hranice pozemku, parcelní čísla.

Hranice pozemku stanovuje oplocení celého pozemku kolem dokola. Posuzovaný pozemek parcelní číslo 333/1, sousedí s pozemky, jejichž parcelní čísla jsou: 322/1, 334/1.

d) Stávající výškopis a polohopis.

Pozemek se nachází v okrajové části města Ústí nad Orlicí okres Ústí nad Orlicí. Nadmořská výška pozemku byla stanovena, dle B.p.v na 380 m. n. m.



e) Navrhované zpevněné plochy, napojení na dopravní infrastrukturu.

Zpevněné plochy činní 93 m². Jedná se o chodník a příjezdovou cestu z betonové zámkové dlažby, která zajišťuje napojení mezi objektem a dopravní infrastrukturou.

C.4 Katastrální situační výkres

Není předmětem řešení této práce.

C.5 Speciální situační výkres

Není předmětem řešení této práce.



D. DOKUMENTACE OBJEKTŮ TECHNOLOGICKÝCH A TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ STAVBY

D.1. Dokumentace stavebního nebo inženýrského objektu

D.1.1. Architektonicko-stavební řešení (výkresy půdorysů)

Stejně. Jak pro D.1.2., tak pro D.1.3. – navazuje o kousek níže.

D.1.2. Architektonicko-stavební řešení (výkresy řezů)

Stejně. Jak pro D.1.1., tak pro D.1.3. – navazuje o kousek níže.

D.1.3. Architektonicko-stavební řešení (výkresy technických pohledů)

A. Technická zpráva – stavební část

a) objektu, funkční náplň, kapacitní údaje

Rodinný dům, novostavba sloužící pro účely individuálního bydlení.

Obestavěný prostor:	1194 m ³
Užitná plocha:	273,2 m ²
Zastavěná plocha:	386 m ²
Počet uživatelů:	4
Počet funkčních jednotek:	1

b) Architektonické řešení - kompozice tvarového, materiálového a barevného řešení

Stavba je podsklepená s jedním nadzemním a jedním suterénním patrem. Má tvar obdélníka o rozměrech 45,4 x 12,55 m. Objekt je ze tří stran zahrnut zeminou do výše 2,45 m.

Dům využívá pasivních zisků ze slunce a geotermální energie zeminy. Z tohoto důvodu je většina jižní strany prosklená izolačním trojsklem v úhlu 18° od kolmice směrem k interiéru. Tím se maximalizuje tepelný zisk v zimním období, kdy je slunce nejnižší a působí téměř kolmo na takto nakloněné prosklení. Proti nadměrnému přehřívání zejména v letních



měsících je zasklení stíněno přesahem střechy. Na střeše jsou umístěny fotovoltaické a solární panely pod úhlem 35° . V 1.PP nalezneme sklepní prostor pro uskladňování vypěstovaných plodin. Přízemní patro je situováno jako bezbariérové. Z důvodu obsypání objektu ze tří stran je vstup situován z jihu. Poté co projdeme zádveřím ocitneme se v rozsáhlé chodbě, kde je spousta záhonků a zeleně. Tato chodba slouží jako spojovací prostor a zároveň se zde akumuluje teplo ze solárních slunečních zisků, které pomocí vzduchotechnické jednotky rozváděno rovnoměrně dále do ostatních místností. Z chodby se dostaneme do garáže situované na východní straně. Dále do klidové části ložnice, dětských pokojů, koupelen, šatny, skladu II. Pokud se vydáme na opačnou stranu, narazíme na jídelnu propojenou skleněnými odsuvnými dveřmi s prostornou kuchyní a obývacím pokojem. Tato společenská část je ideální na relaxaci s pohledem do ohniště interiérového kotle. U kuchyně nalezneme Sklad I., kde je umístěn automatický tlakovací rozvodný modul pitné vody a uzavíratelná sběrná vyrovnávací nádrž pitné vody. Tato místnost dále slouží pro uskladnění potravin. V jídelně se na stěně nachází vertikální ozeleněná stěna. Za touto stěnou je situována technická místnost a za ní vstup do schodišťového prostoru dolů do sklepa nebo rovně do celoročního skleníku s akvaponií, která je průchozí až ven na zahradu.

Fasáda je tvořena kontaktním zateplovacím systémem XPS tloušťky 250 mm a je omítnuta omítkou z marmolitové hmoty. V místech, kde je objekt zasypán zeminou je zateplen sypaným pěnovým sklem o mocnosti 500 mm. Tato vrstva tvoří jak tepelnou tak i drenážní vrstvu objektu.

Okna a dveře jsou dřevěná s výplní z izolačního trojsklem. Mezery mezi skly jsou vyplněny invertním plynem. Vnitřní i venkovní odstín rámů je hnědý bahenní dub.

Na pultový sklon střechy ve sklonu 7° a 35° , byla zvolena střešní falcovaná krytina Lindab z pozinkovaného plechu o tl. 0,6 mm. Povrchová úprava je volena, tak aby se neodlupovala barva a byla zdravotně nezávadná. Na střeše jsou umístěny 2 ploché solární kolektory pro přípravu teplé vody. A 21 fotovoltaických panelů pro výrobu elektřiny. Pro lepší osvětlení místností je navrženo 9 otvíravých světlíků VELUX s rovným zasklením a jeden komínový výlez ke komínu z důvodu údržby komínového tělesa.

Jednoprůduchové komínové těleso Schiedell ABSOLUT s větrací šachtou bude v nadstřešní části opatřeno dekoračním návkem v imitaci zdiva.

**c) Celkové provozní řešení, technologie výroby**

Není předmětem řešení této práce.

d) Konstrukční a stavebně technické řešení stavby

Výkopy – Pod stavebním objektem bude sejmuta ornice o mocnosti 300 mm. Posléze bude ornice ponechána na vytvořené skládce na stavebním pozemku stavby. Později ji využijeme při konečných terénech úpravách. V místech základových pásů vykopeme rýhy šířky a hloubky daného základu. Dále bude potřeba vyvrtat základ pod jednotlivými plotními sloupky. Vzdálenost od sebe po 2 metrových rozestupech a to do hloubky 900 mm, vrtákem o průměru 250 mm. Oplocení je kolem celého pozemku, tedy ze všech čtyř stran.

Základové konstrukce – Založení objektu bude řešeno základovými pásy z prostého betonu pevnosti C16/20. Centrické zatížení všech základů. Pod obvodovými nosnými zdmi bude šířka základového pásu činit 700 mm. Hloubka základů je stanovena na 1000 mm, tedy 950 mm pod úroveň upraveného terénu. Pod vnitřními nosnými stěnami, schodištěm a komínovým tělesem je navržena šířka základového pásu 400 mm a hloubka je stanovena na 750 mm, tedy 700 mm pod úroveň upraveného terénu. Na zhutněném štěrkopískovém podsypu frakce 4-16 mm o mocnosti 150 mm bude vybetonována základová deska s kary sítí uložených na distančníky. Kary sítí o velikosti oka 150 x 150 mm a průměru drátu 4 mm. Pevnost betonu C16/20 a tloušťky 150 mm. Budou vynechány instalační prostupy. Např. svodné prostupy kanalizace, vodovodu a elektrické energie. Více viz výkres základů

č. D.1.1.2

Svislé konstrukce – Nosný konstrukční systém, navržen z pryžového ztraceného bednění (auto-pneumatik) plněný dusanou zeminou na maximou až 98% zhutnění zeminy (jedna auto-pneumatika z osobního auta o rozměrech 175/65 R14 dosahuje hmotnosti po důkladném zhutnění cca 100 kg). Jednotlivé díly pryžového bednění jsou k sobě přišroubovány min. 6ti šrouby s rozšířeným závitem. Ze základů trčí 0,5 m dlouhé roxorové tyče o Ø 12 mm. Na vrcholku stěny je vše spojeno mohutným železobetonovým věncem. Do poslední řady jsou zabudovány roxorové trny které se zalijí do věnce.

Z venkovní strany je stěna kontaktně zatepleno tloušťkou 250 mm PERIMETR. Stěna přilehlá k zemině je tepelně izolována pěnovým sklem o mocnosti 500 mm, které současně slouží jako drenážní vrstva.



Svislé nosné i nenosné vnitřní konstrukce navrženy z cihly plné pálené 290 x 140 x 65 mm, zděné na vápenocementovou maltu.

Překlady – Nad otvory obvodových i vnitřních nosných stěn šířky 300 mm, jsou použity keramicko-betonové překlady od firmy POROTHERM. Jedná se o typ POROTHERM KP 7. Sestava překladu se skládá ze 4 kusů překladů KP 7 + EPS tl. 20 mm. Vnitřní překlady jsou řešeny u stěn tloušťky 300 a 600 mm. Více informací a jednotlivé výpisy překladů nalezneme v přílohách viz. výkresy č. D.1.1.3 a D.1.1.4.

Vodorovné konstrukce – Konstrukce stropu tvořena z keramicko-betonových stropních nosníků. Jedná se o nosníky firmy POROTHERM POT 160 x 175. Vyplnění nosníků keramickými vložkami MIAKO 15/62,5 PTH, 15/50 PTH, 8/62,5 PTH, 8/50 PTH. Vše je zmonolitněno zálivkou z prostého betonu C20/25 a kari sítí od firmy FERONA. Velikost oka 150 x 150 mm, průměr drátu 4 mm. Celková tloušťka nosného stropu tedy činí 210 mm. Více informací o jednotlivých nosnících, vložkách, věncovkách a věncích nalezneme ve výkrese č. D1.1.5.

Schodiště – Schodiště je jednoramenné, tvořeno ve tvaru U bez mezipodesty. Monolitické železobetonové C16/20 s ocelovou výztuží B 420B o šířce ramene 900 mm. Zábradlí bude vyhotovené z dřevěných svislých špruslí, vysoké 1000 mm. Schodišťové stupně budou upraveny nášlapnou vrstvou a to tmavým keramickým obkladem. Výpočet schodiště splňuje a byl proveden dle ČSN 73 4130 [12], viz Příloha č. 1.

Konstrukce krovu – Jedná se, z větší části, o pultovou střechu se sklonem 7° a 35°. Pro výstavbu krovu využijeme tyto prvky o rozměrech š x v. Pozednice 200 x 160 mm jsou stažena ocelovými kotvami do železobetonového věnce po vzdálenostech 2 m, středová vaznice 160 x 160 mm, krokve 140 x 160 po osových roztečích 900 mm. Sloupky 200 x 200 mm, podpírající středovou vaznici v Obývacím pokoji. V oblasti nad Chodbou a skleníkem je každá vazba spojena jednou kleštinou 80 x 160 mm. Laťování pod střešní krytinou. Kontra latě o rozměrech 60 x 40 mm a na ně přidělané OSB/4 desky do kterých je upevněna falcovaná plechová krytina. Všechny dřevěné prvky je nutno opatřit nátěrem proti dřevokazným houbám a hmyzu. Vhodné použití výrobků např. Lignofix, Bochemit.



Střešní plášť – Skladba střešního pláště viz výkres skladeb D.1.1.6. Nutnou instalací větrací mřížky u okapu provětrávané mezery, bude dosaženo, dostatečné ochrany proti zalétávajícímu ptactvu. Celkového provětrávání střechy docílíme pomocí instalovaných větracích tvorek umístěných ve hřebeni střechy. Na střeše nalezneme 2 solární ploché kolektory a 21 fotovoltaických panelů. Dále 9 otvíravých světlíků VELUX s plochým zasklením, jeden střešní výlez ke komínu z technické místnosti, komínovou lávku, větrací hlavice kanalizace, anténní stožár. Žlaby z pozinkovaného lakovaného plechu o průměru 125 a 160 mm nám budou sloužit k odvodnění střechy a následně budou svedeny okapovým systémem LINDAP do akumulární nádrže na dešťovou vodu. Napojení na komínové těleso je nutno oplechovat v dostatečné výšce a řádně zajistit proti zatékání vody. Oplechování bude provedeno z materiálu, z kterého bude provedena střešní krytina tedy z pozinkovaného falcovaného plechu.

Komín – Komínové těleso od firmy SCHIEDEL ABSOLUT, jedno-průduchový systém s víceúčelovou šachtou a možností nasávání přívodního vzduchu do topidla. Průměry průduchů jsou stanoveny podle druhu topidla. Pro interiérový kotel DN 160 mm. Komínová část nad střechou opatřena dekoračním návlekm v imitaci zdiva. Komín je v souladu dle ČSN 73 4201 [24]. Návrh komínových těles viz přílohy č. 13

Příčky - Příčky jsou zděné na vápenocementovou maltu. Vyzdívané ze starých cihel plných pálených. Příčky mají tloušťky 150 mm a 300 mm.

Podlahy – Veškeré podlahy splňují hygienické normy a jsou navrhovány dle požadavků stavebníka. Skladby a vrstvy podlah, viz více výkresy č. D.1.1.3 a D.1.1.4.

Hydroizolace - Izolace proti zemní vlhkosti řešíme nanesením penetračního nátěru na očištěnou betonovou vrstvu. Následně bude nataven k podkladu asfaltový modifikovaný pás BITAGIT ELASTEK 40 a posléze na něj aplikován BITAGIT GLASTEK 40. V koupelně, kde je stěna z cihel plných pálených je izolace proti nadměrné vlhkosti řešena hydroizolační stěrkou AQUAFI 2K pod nalepenými obklady a dlažbou. V koutech stěn a v rozích podlahy, bude tato stěrka doplněna pogumovanou rohoží, vlepenou do hydroizolační stěrky. Ostatní stěny budou opatřeny marockými štuky odolnými proti vlhkosti.



Tepelná izolace – Základové pásy pod úrovní terénu budou izolovány XPS PERIMETR tl. 150 mm. Ve viditelné části soklu nad terénem bude izolován tloušťkou 250 mm téhož materiálu. Podlahu na terénu izolujeme Dřevovláknitá podlahová deska PAVABOARD tl. 2 x 100 mm. Následující izolační vrstva, systémová deska pro podlahové vytápění IVAR ND 10 N tl. 10 mm. Obvodové stěny zatepleny kontaktním systémem BAUMIT OPEN. Tepelná izolace BAUMIT OPEN EPS Reflect, tloušťka izolantu 250 mm. Mezi překlady je vkládán izolant BAUMIT OPEN EPS – F různých tloušťek. Střecha izolována dřevovláknitá deska PAVATHERM PLUS tl. 2 x 160 mm.

Omítky – Na sokl bude použito WEBER Marmolit, jemnozrnný, hnědo-černé barvy. Venkovní ochranu zdiva a izolantu tvoří BAUMIT OPEN lepidlová stěrka s vyztuženou sklo-textilní síťovinou. Povrchová vrstva BAUMIT OPEN vnější štuková omítka opatřena bílým nátěrem BAUMIT Nanopor. Vnitřní zdivo a strop je opatřen vápenocementovou omítkou bílé barvy, nebo jemnozrnnou hliněnou omítkou různých barevných odstínů.

Obklady – Jsou navrhovány v koupelně. Jedná se o keramické obklady, tvar, barva a typ bude určen stavitelem v průběhu realizace výstavby. Více informací o umístění, rozsahu a polohy obkladu nalezneme ve výkresech č. D.1.1.4.

Truhlářské, zámečnické a doplňkové výrobky – Zábradlí schodiště, střešní okna a vnitřní dveře budou dřevěné. Zárubně byly zvoleny ocelové i dřevěné obložky. Okna, parapety a dveře v obvodové stěně jsou dřevěná. Bližší specifikace viz. samostatné výkresy, není předmětem řešení této práce.

Klempířské výrobky – Veškeré klempířské prvky jsou z pozinkovaného falcovaného plechu plechu. Jde o oplechování komínu a střešních svodů. Bližší specifikace viz. samostatné výkresy, není předmětem řešení této práce.

Větrání místností – Veškeré místnosti budou větrány rekuperační vzduchotechnickou jednotkou na dostatečnou intenzitu výměny vzduchu, není předmětem řešení této práce.

Venkovní úpravy v blízkosti objektu – Chodník k hlavnímu domovnímu vstupu a příjezdová cesta ke garáži budou vydlážděny betonovou zámkovou dlažbou. Viz výkres koordinační situace č. C.3.1.

**e) Bezpečnost při užívání stavby, ochrana zdraví a pracovní prostředí**

Budova byla navržena tak, aby nedocházelo k ohrožení lidského života. Výhradně úrazem elektrickým proudem a pádem z výšky. Odborná osoba provede zapojení technických zařízení, elektroinstalací a plynové bomby ke sporáku. Nutno dodržovat pravidelné provádění revizních prohlídek, které stanovuje revizní technik nebo výrobce.

Kontroly musí být zaznamenávány a na základě záznamů bude vypracovaná kontrolní dokumentace.

Všichni pracovníci musí být proškoleni a seznámeni s bezpečnostními předpisy. Musí používat předepsané ochranné pomůcky a dodržovat obecně stanovené podmínky bezpečnosti práce. Přístup na staveniště bude zamezen nepovolaným osobám a zvířatům, pomocí oplocení kolem celého stavebního pozemku.

Dodržovány příslušné zákonné předpisy:

- zákon č. 309/2006 Sb. [21]
- nařízení vlády 591/2006 Sb. [22]
- nařízení vlády 362/2005 Sb. [23]

f) Stavební fyzika - tepelná technika, osvětlení, oslunění, akustika, zásady hospodaření s energiemi, ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí

Navrhované skladby konstrukcí byly vypracovány v softwaru TEPLO 2011, a vyhovují požadavkům dle ČSN 73 0540 - 2 [5] (viz příloha č. 19). Jednotlivé konstrukce splňují hodnoty součinitele prostupu tepla U. Navrženy tak, aby splňovali doporučené hodnoty pro jednotlivé typy konstrukcí dle ČSN 73 5040 - 2 [5].

Tepelné ztráty budovy byly vyhotoveny v softwaru ZTRÁTY 2011 a splňují požadavky stanoveny dle ČSN EN 12 831 [14] (viz. příloha č. 20). Stavba spadá do kategorie B - úsporná.

Budova byla také vyhodnocena v software ENERGIE 2013. K budově, bylo vytvořen Průkaz energetické náročnosti budovy posuzován, dle Zákona č. 406/2000 Sb. [41] a vyhlášky č. 78/2013 Sb. [42] (viz příloha č. 21 a č. 22).



Využití sluneční energie pro přípravu teplé vody. A to pomocí dvou solárních plochých kolektorů FACTSHEET Econwarx ecollect Alu 2.1 umístěných na střeše pod úhlem 35°. Rovněž na téže střeše od stejným sklonem bude instalováno 21 fotovoltaických panelů.

Pro splnění požadavku na výměnu vzduchu je zapotřebí navrhnout vzduchotechnickou rekuperační jednotku. Vyřeší se tak větrání ve všech místnostech. Sníží se náklady na vytápění ovlivněny přirozenou infiltrací okny. Návrh řešení větrání vzduchotechnickou jednotkou není součástí diplomové práce.

Osvětlení ve všech místnostech mimo šatny jsou řešena přirozeným osvětlením, okny. V šatně je dostatečného osvětlení dosaženo umělým osvětlením. Konstrukce jsou navrženy, tak aby splňovali požadavky na hluk, jak v objektu, tak na hluk přicházející z okolního prostředí. Vytápění všech místností je řešeno pomocí podlahového vytápění.

g) Požadavky na ochranu konstrukcí

Není předmětem řešení této práce.

h) Údaje o požadované jakosti navržených materiálů a o požadované jakosti provedení

Normové hodnoty nám udávají požadovanou jakost konstrukcí. V grafické části projektové dokumentace, případně ve výpisech skladeb prvků jsou uvedeny zvláštní požadavky nebo jiné druhy skladeb a prvků.

i) Popis netradičních technologických postupů a zvláštních požadavků na provádění a jakost navržených konstrukcí

Žádné zvláštní požadavky na provádění a jakost navržených konstrukcí v daném projektu nejsou. Taktéž nejsou řešeny žádné netradiční technologické postupy.

j) Požadavky na vypracování dokumentace zajišťované zhotovitelem stavby - obsah a rozsah výrobní a dílenské dokumentace zhotovitele

V rámci řešeného projektu nejsou požadavky na výrobní a dílenskou dokumentaci.



k) Stanovení požadovaných kontrol zakrytých konstrukcí a případných kontrolních měření a zkoušek, pokud jsou požadovány nad rámec povinných - stanovených příslušnými technologickými předpisy a normami

Stavební fáze kontrol:

- Kontrola základové spáry po provedení výkopu
- Kontrola položení svodného potrubí splaškové kanalizace
- Kontrola provedení hydroizolace podlahy na terénu
- Kontrola kvality uložení stropu nad 1.NP a kontrola kvality provedení výztuže ztužujících věnců před zabetonováním
- Kontrola zateplení střechy a podhledu v 2.NP
- Kontrola položení systému podlahového vytápění a veškerých zakrytých rozvodů ZTI před zabetonováním podlah
- Kontrola pojistné hydroizolace koupelen
- Kontrola položení svodného potrubí dešťové kanalizace
- Kontrola provedení izolace základu a soklu před zásypem
- Kontrola těsnosti ZTI

D.1.4 Technika prostředí staveb (výkresy – vytápění, solárního systém, kanalizace, vodovod)

B. TECHNICKÁ ZPRÁVA - VYTÁPĚNÍ

a) Úvod

Stavba je podsklepená s jedním nadzemním a jedním suterénním patrem. Má tvar obdélníka o rozměrech 45,4 x 12,55 m. Objekt je ze tří stran zahrnut zeminou do výše 2,45 m. Dům využívá pasivních zisků ze slunce a geotermální energie zeminy. Z tohoto důvodu je většina jižní strany prosklená izolačním trojsklem v úhlu 18° od kolmice směrem k interiéru. Tím se maximalizuje tepelný zisk v zimním období, kdy je slunce nejnižší a působí téměř kolmo na takto nakloněné prosklení. Proti nadměrnému přehřívání zejména v letních měsících je zasklení stíněno přesahem střechy. Na střeše jsou umístěny fotovoltaické a solární panely pod úhlem 35°.

Vytápění většiny místností je řešeno podlahovým vytápěním o teplotním spádu 35/ 29 °C tento okruh vytápí místnosti: chodbu, zádveří, obývací pokoj s kuchyní, koupelnu I.,



koupelnu II., dětské pokoje a ložnici. Jsou na něj napojeny i otopné tělesa v koupelnách. Druhý okruh s teplotním spádem 45/35 °C je využit, pokud je potřeba přitopit v chodbě nebo celoročním skleníku. Pomocí solárního systému a elektrokotle bude ohřívána voda v zásobníku Regulus HSK 500, která bude sloužit pro účely periodického vytápění během noci nebo z jara a podzimu, kdy se díky slunci dostatečně nabije a bude potřeba přitopit z důvodu chladného počasí.

b) Základní technické údaje

Údaje o budově:

- | | |
|-----------------------------|----------------------|
| • Obestavěný prostor: | 1194 m ³ |
| • Užitná plocha: | 273,2 m ² |
| • Zastavěná plocha: | 386,0 m ² |
| • Počet uživatelů: | 4 |
| • Počet funkčních jednotek: | 1 |

Klimatické poměry:

- | | |
|---|---------------------------|
| • návrhová venkovní teplota | $T_e = -15\text{ °C}$ |
| • průměrná roční teplota vzduchu | $T_{e,m} = 7,8\text{ °C}$ |
| • převažující vnitřní návrhová teplota | $T_{i,m} = 20\text{ °C}$ |
| • korekční činitel zohledňující typické roční kolísání venkovní teploty | $f_{g,1} = 1,45$ |
| • délka otopného období | 229 dnů |
| • | |

c) Tepelná bilance budovy

Parametry jednotlivých konstrukcí objektů byly vyhotoveny v softwaru Teplo 2011.[25] Tepelná bilance celého objektu a navržené ztráty po místnostech byly vyhotoveny v softwaru Ztráty 2011.[26] Navrhovaná venkovní teplota $T = -15\text{ °C}$, opodstatněna lokalitou umístění navrhovaného objektu. Celková tepelná ztráta objektu činí 6,83 kW a průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy $U_{e,m} 0,17\text{ W/m}^2\text{K}$. Výpis jednotlivých místností viz Tab. 1.



Potřeba tepla pro vytápění a ohřev teplé vody

Tabulka 1 Výpis tepelných ztrát po místnostech

Označení místnosti	Název místnosti	Vnitřní návrhová teplota T_i [°C]	Vytápěná plocha A_f [m ²]	Objem vzduchu v místnosti V [m ³]	Celková tepelná ztráta F_i , HL [W]	Vytápěný okruh
1,08	Zádveří	20	2,7	8,5	295	Okruh 1
1,07	Koupelna I.	24	9,4	27	729	Okruh 1
1,04	Obývací pokoj s kuchyní	20	39,7	113	938	Okruh 1
1,10	Dětský pokoj I.	20	20,9	58,6	358	Okruh 1
1,11	Dětský pokoj II.	20	20,9	58,6	358	Okruh 1
1,12	Koupelna II.	24	4,5	13,5	510	Okruh 1
1,15	Ložnice	20	20,7	63,2	449	Okruh 1
1,05	Jídlna	20	14,9	47,8	604	Okruh 2
1,01	Celoroční skleník	20	26,3	78,9	952	Okruh 2
1,00	Záhon ve skleníku	20	6	3	125	Okruh 2

d) Zdroje teplaZdroj tepla pro vytápění:

Hlavním zdrojem tepla pro vytápění byl zvolen interiérový kotel VERNER 13/10.1 o výkonu 2 kW do vzduchu a 7 kW do vody. Tento kotel je umístěn v Technické místnosti, a má možnost oboustranného přikládání. Provoz kotle je závislý na přívodu vzduchu z exteriéru. Přívod vzduchu a odvod spalin je řešen pomocí komínového tělesa SCHIEDEL ABSOLUT jedno-průduchový komín s větrací šachtou. Viz příloha č. 16. Jako sekundární zdroj vytápění a ohřevu vody byl navržen Elektrokotel DAKON Daline PTE 10 o výkonu 10 kW.

Zdroj tepla pro ohřev teplé vody:

Pro přípravu teplé vody, byl navržen solární systém s kombinací s elektrokotlem. Podrobnosti viz příloha č. 10.

Otopná soustava:

Otopná soustava je navržena jako nízkoteplotní. Teplotní spád okruhu 1 je 35/29 °C a okruhu 2 45/35 °C. Teplovodní soustavy zajišťuje vytápění kombinací podlahového vytápění



a otopných těles. Teplovodní systém bude rozveden pomocí dvou rozdělovačů, umístěných v technické místnosti a jídelně. Jedná se o rozdělovače typu IVAR CI 557 VP DUAL-MIX určené pro kombinaci otopných těles a podlahového vytápění. Otopná tělesa navržená od firmy KORADO a podlahové vytápění od firmy IVAR CS. Vnitřní teplota místností bude řízena ekvitermně, dle klimatických venkovních podmínek a aktuálních požadavků uživatele.

Potrubí otopné soustavy:

Měděné potrubí dimenze 22 x 1,0 mm a 18 x 1,0 mm, spojované pájením bude provedeno od kotle k jednotlivým rozdělovačům. Toto potrubí bude izolováno tepelnou izolací ROCKWOOL FLEXOROCK tl. 40 mm, viz příloha č. 12. Tyto měděné rozvody, budou vedeny volně po povrchu stěn, umístěné v technické místnosti 1.NP.

Mezi rozdělovačem a jednotlivými podlahovými okruhy, otopnými tělesy, bude připojovací potrubí vyhotoveno z vícevrstvého potrubí ALPEX TURATEC – Xa 16 x 2,0 mm. Potrubí bude vedeno v podlaze. V místech přechodu potrubí stěnou, opatříme potrubí chráničkou.

Podlahové vytápění: Navržený teplotní spád okruhu číslo 1 je 35/29 °C, rozdělovač IVAR CI 557 VP DUAL-MIX. Umístění rozdělovače v Jídelně. Jedná se o 10-cestný rozdělovač. V technické místnosti se nachází 3-cestný rozdělovač o teplotním spádu 45/35 °C. Jedná se o kombinovaný rozdělovač podlahového vytápění a otopných těles. Jednotlivé rozdělovače obsahují odvzdušňovací a vypouštěcí ventil, průtokoměr, termostatický ventil, pojistný termostat, regulační šroubení a regulační armatury. Na systémové izolační desce IVAR ND 10 N tl. 10 mm. Kde budou uchyceny topné smyčky podlahového vytápění pomocí fixačních sponek. Ve vzdálenosti 50 mm od okolních stěn provedeme dilatace pomocí dilatačních pásků se samolepící folií. Tato dilatace bude rovněž provedena mezi jednotlivými podlahovými okruhy – dilatační spáry např. rozmezí místností obývací pokoj, kuchyně. Návrh podlahového vytápění bylo vypočteno v programu TechCON 6.2 [26] viz příloha č. 23.

Otopná tělesa:

V koupelně I. je umístěn otopný žebřík KORATHERM REFLEX K20R a v koupelně II. KORATHERM HORIZONTAL K22M oba jsou napojeny na rozdělovač okruhu 1.

Jídelnu vyhřívá otopné těleso Radik 22 VK a Celoroční skleník vytápí Radik 33 VK. Tyto radiátory jsou napojeny na druhý otopný okruh společně se smyčkou podlahového vytápění vyhřívající záhon v celoročním skleníku.

Otopná tělesa budou přichycena na zeď ve vzdálenosti 200 mm od podlahy, výjimkou jsou otopné žebříky umístěné v koupelně I. a II., které jsou přichyceny na zeď ve vzdálenosti 600 mm od podlahy. Kotvení těles proběhne, dle stanovených pokynů výrobcem. Jednotlivá tělesa budou napojena na rozdělovač společně s podlahovým vytápěním. Napojení těles na připojovací potrubí bude pomocí šroubení VK od výrobce KORADO. Radiátory musí být opatřeny termostatickým a uzavíracím ventilem. Ventily budou přednastaveny na výpočtem zvolené navrhované hodnoty z důvodu hydrostatického vyvážení systému. V softwaru TechCON 6.2 [29], byl proveden výpočet přednastavení hodnot termostatických ventilů, příloha č. 11.

e) Regulace a armatury

Vytápění bude řízeno ekvitermně. Pomocí regulátoru REGULUS STDC umístěného v kotli. Regulátor bude reagovat na vnitřní a venkovní aktuální teplotu. Přenášení naměřených hodnot z čidla do regulátoru. Veškerá otopná tělesa mají odvzdušňovací ventil, uzavírací ventil a termostatický ventil. Ventily budou přednastaveny na předem vypočtené hodnoty s ohledem na hydrostatické vyvážení systém.

Oběhové čerpadlo:

Součástí elektrokotle a před interiérovým kotlem bylo navrženo oběhové čerpadlo WILLO RS 15, toto čerpadlo bylo také přidáno na každý z rozdělovačů. Čerpadlo bylo posouzeno viz. příloha č. 10. Čerpadlo vyhovělo vypočteným požadavkům otopné soustavy na nastavení I.

Expanzní tlaková nádoba:

Byla navržena tlaková expanzní nádoba REGULUS Aquafill HS o objemu 18 l a tlaku 6 bar. Velikost nádoby vyhovuje vypočteným požadavkům otopné soustavy viz. příloha č. 13.

Pojistný ventil:

Pojistný ventil slouží k ochraně proti maximálnímu překročení nejvyššího dovoleného přetlaku v soustavě. Na základě provedeného výpočtu pro danou otopnou soustavu byl navržen pojistný ventil DUKO MEIBES, 1/2" x 3/4", 2,5 bar, DN = 15 mm, So = 113 mm², viz. příloha č. 15. Návrh a posouzení pojistného ventilu je v souladu s ČSN 06 0830 [30].

f) Uvedení do provozu

Dle ČSN 06 0310 [31] je nutné provést dilatační zkoušku, zkoušku těsnosti a topnou zkoušku, před uvedením teplovodní otopné soustavy do provozu.

Dilatační zkouška:

Lze provádět v každé roční době. Provádí se před trvalým zakrytím potrubí otopné soustavy. Průběh zkoušky: Teplonosná látka se ohřeje na nejvyšší pracovní teplotu, posléze se nechá vychladnout na teplotu okolního vzduchu. Tento postup se opakuje ještě jednou. Proveďte se podrobná vizuální prohlídka netěsností soustavy. V případě poškození nebo úniku teplonosné látky je nutno tuto závadu odstranit. Po vyhotovení opravy je nutno tuto zkoušku opakovat.

Zkouška těsnosti:

Lze provádět v každé roční době. Provádí se před trvalým zakrytím potrubí otopné soustavy. Průběh zkoušky: Otopná soustava se naplní vodou. Odvzdušní se a vše se prohlédne. Nesmí docházet k žádným vizuálním netěsnostem. Soustava zůstane napuštěná po dobu minimálně šesti hodin. Po uplynutí tohoto času se provede opětovná vizuální prohlídka. Za úspěšnou zkoušku považujeme, pokud nedojde k žádným netěsnostem a uniku teplonosné látky. Nesmí dojít ke znatelnému poklesu hladiny v expanzní nádobě.

Topná zkouška:

Řešená soustava je v souladu s ČSN 06 0310 [31], spadá do kategorie do 100 kW, proto je možné tuto zkoušku provádět mimo otopné období. Průběh zkoušky: Kontrola správnosti funkce armatur, regulací a bezpečnostních zařízení. Zkouška musí trvat minimálně 24 hodin. Za úspěšnou zkoušku považujeme, pokud za celé zkoušené období nedojde k žádnému problému a budou rovnoměrně prohřáté všechny otopné prvky a tělesa.



C. TECHNICKÁ ZPRÁVA - SOLÁRNÍ SYSTÉM

a) Úvod

Z úsporného opatření, byl navržen solární systém pro přípravu teplé vody. Návrh byl vyhotoven s úvahou čtyř osob. Kolektory jsou umístěné na jižní straně střechy ve sklonu 35°. Výpočet stanovení dle potřeby teplé vody, osoba/den vycházející z ČSN 06 0320 [8]. Návrh počtu solárních kolektorů a objem zásobníku teplé vody viz příloha č. 7. Systém byl navržen dle [10] a [11]. Více o stanovení přípravy teplé vody nalezneme v příloze č. 6., [9].

b) Solární kolektor

Ploché solární kolektory Ecollect Alu 2.1 jsou situované na jižní straně střechy rodinného domu. Sklon střešní roviny 35°. Navrženy 2 ploché solární kolektory. Absorpční plocha jednoho kolektoru činí 1,998 m². Celková absorpční plocha všech kolektorů činí 3,99 m². Jednotlivé kolektory budou upevněny dle požadavků daného výrobce.

c) Zásobník teplé vody

Zásobník teplé vody umístěn v technické místnosti, navrhnut zásobník REGULUS HSK500 o objemu 500 l. Zásobník bude izolovaný, polyuretanovou tepelnou izolací tl. 65 mm. Zásobník se skládá ze dvou výměníků tepla. V případě nepříznivých klimatických podmínek, při nedostatečném výkonu solárního systému, bude k ohřevu napomáhat elektrokotel i interiérový kotel. Tento akumulční zásobník slouží k akumulaci topné vody v zimním období a bude periodicky zásobovat topné okruhy v noci nebo když když venkovní teplota bude dosahovat vyšších hodnot.

d) Potrubí

Potrubí solárního systému je vedeno volně podél stěn technické místnosti. Spojení měděného potrubí dimenze 22 x 1 mm prováděno tvrdým pájením. Potrubí tepelně izolováno izolací ROCKWOOL FLEXOROCK tl. 40 mm.



e) Regulace a armatury

Čerpadlová sestava:

Čerpadlová sestava REGULUS S1 Solar obsahuje: Oběhové čerpadlo značky WILO ST 25/6, 180 – 6/4“, solární pojistný ventil 6 bar, vstup na připojení expanzní nádoby, uzavírací ventil, zpětný ventil, napouštěcí a vypouštěcí ventil, průtokoměr, tlakoměr a teploměr.

Expanzní tlaková nádoba:

Navržena expanzní tlaková nádoba REGULUS – Aquafill HSo objemu 18 l

Pojistný ventil:

Součástí navržené čerpadlové sestavy je pojistný ventil 6 bar. Tento ventil je dimenzována výrobcem solární sestavy.

Regulace:

Regulátor REGULUS STDC hlídá celý solární systém pomocí teplotních čidel. Čidla umístěna na externí straně fasády a v zásobníku teplé vody. Tento systém je určen k automatickému provozu solární soustavy a celého vytápění.



D TECHNICKÁ ZPRÁVA - KANALIZACE

Úvod Veškeré dešťové vody ze střechy, budou svedeny do podzemní akumulční nádrže o objemu 10 m³ umístěné pod zemí na severní straně za objektem. Voda bude dle potřeby přefiltrována membránovou technologií a přečerpána do objektu do sběrné vyrovnávací nádrže na pitnou vodu. Automatickým tlakovacím rozváděčím modulem je voda dále distribuována k jednotlivým odběrovým místům (dřez, sprcha, vana, umyvadla, myčka, pračka). Tento automatický tlakovací rozváděcí modul je napojen na veřejný vodovod v případě nedostatku vody v nádrži, nebo při údržbě, poruše nádrže automaticky přepne zdroj vody z akumulční nádrže na vodovodní řád. Po použití pitné vody je kanalizací svedena do vyrovnávací akumulční nádrže na šedou vodu, umístěnou v chodbě pod menší botanickou jednotkou. Z této nádrže je voda přefiltrována a přečerpána do velké botanické jednotky, kde kapilárním rozvodem potrubí zavlažuje rostliny ve velké botanické jednotce. Pod touto botanickou jednotkou je vytvořený jakýsi velký rezervoár vody, který stále koluje dokola a tím zalévá rostliny a zároveň se pročišťuje, jak protéká kořenovým a šterkovým filtračním souvrstvím. Voda z tohoto rezervoáru je dále využita na splachování WC, kde se z ní stane černá voda a odtéká do biologického septiku a vegetační kořenové čistírny. Takto přечиštěná voda, se ukládá do kruhové akumulční betonové nádrže, kde je využita na zálivku zahrady. V případě přeplnění je voda přepadem odvedena do okrasného zahradního jezírka, kde se buď odpaří z vodní hladiny, nebo přepadem putuje do vodního toku (potoka).

Do šedé kanalizace je svedeny tyto zařizovací předměty: Umyvadla, Dřez, Sprcha, Vana. Tato voda je odvedena do velké botanické jednotky, kde je následně využita k zálivce rostlin a ke splachování Wc.

Do černé kanalizace následně putují vody z Wc, myčky nádobí a automatické pračky a současně jsou do ní svedeny veškeré podlahové vpusti a kanálky.

a) Popis objektu

Stavba je podsklepená s jedním nadzemním a jedním suterénním patrem. Má tvar obdélníka o rozměrech 45,4 x 12,55 m. Objekt je ze tří stran zahrnut zeminou do výše 2,45 m.

V 1.PP nalezneme sklepní prostor pro uskladňování vypěstovaných plodin. Z důvodu obsypání objektu ze tří stran je vstup situován z jihu. Poté co projdeme zádveřím ocitneme se



v rozsáhlé chodbě, kde je mnoho záhonků a zeleně. Tato chodba slouží jako spojovací prostor a zároveň se zde akumuluje teplo ze solárních slunečních zisků, které pomocí vzduchotechnické jednotky rozváděno rovnoměrně dále do ostatních místností. Z chodby se dostaneme do garáže situované na východní straně. Dále do klidové části ložnice, dětských pokojů, koupelen, šatny, skladu II. Pokud se vydáme na opačnou stranu, narazíme na jídelnu propojenou skleněnými odsuvnými dveřmi s prostornou kuchyní a obývacím pokojem. Tato společenská část je ideální na relaxaci s pohledem do ohniště interiérového kotle. U kuchyně nalezneme Sklad I., kde je umístěn automatický tlakovací rozvodný modul pitné vody a uzavíratelná sběrná vyrovnávací nádrž pitné vody. Tato místnost dále slouží pro uskladnění potravin. V jídelně se na stěně nachází vertikální ozeleněná stěna. Za touto stěnou je situována technická místnost a za ní vstup do schodišťového prostoru dolů do sklepa nebo rovně do celoročního skleníku s akvaponií, která je průchozí až ven na zahradu. Splašková odpadní kanalizace

Odvod splaškových odpadních vod od jednotlivých zařizovacích předmětů zajišťuje vnitřní kanalizační soustava. Tato soustava je rozdělena na šedou a černou vodu dle druhu zařizovacích předmětů. Kanalizační soustava se skládá z přípojovacího, odpadního a svodného potrubí. Vnitřní kanalizace byla navržena dle příslušných norem. ČSN EN 75 6760 Vnitřní kanalizace [32], ČSN EN 12056 [33], Zákon č. 274/2001 Sb. [34]. Bezpečná vzdálenost svodného potrubí 0,5 m od základu byla stanovena výpočtem v příloze č. 8.

Přípojovací potrubí

Pro instalaci bylo zvoleno HT potrubí od firmy Wavin. Instalační přípojovací potrubí je vedeno volně za kuchyňskou linkou, podél stěny nebo ve stěně. U Wc vedeno v instalační předstěně. Potrubí je uchyceno ocelovými objímkami s pryžovou vystýlkou pro snížení přenosu hluku. Uchycení je dáno výrobcem. Sklony a dimenze přípojovacích potrubí jsou odlišné je však dodržen minimální sklon 3%.

Zařizovací předměty jsou opatřeny zápachovou uzávěrou. Automatická pračka a myčka nádobí jsou napojeny na podmínkový sifon s přívzdušněním od firmy Alca Plast. Jednotlivé zařizovací předměty jsou uvedeny ve výkresové části.

Odpadní splaškové potrubí:

Provedeno z HT potrubí od firmy Wavin. Toto potrubí má za úkol odvést znečištěnou vodu do svodného splaškového potrubí, které je vedeno pod objektem. Dimenze odpadního splaškového potrubí je vidno v příloze č. 3

V řešeném objektu se nachází 2 odpadní potrubí. Jedno je pro šedou vodu DN 70 a druhé pro černou vodu DN 100. Obě potrubí jsou osazeny čistící tvarovkou HTRE ve výšce 1 metru nad úrovní podlahy.

Obě potrubí jsou odvětrány vyvedením nad střechu 0,5 m a osazeny větrací hlavicí HL 810. Potrubí je uchyceno ocelovými objímkami s pryžovou vystýlkou pro snížení přenosu hluku. Rozteče určuje výrobce.

Přechod odpadního splaškového potrubí na svodné potrubí je opatřeno dvou 45° kolen s muzikusem 250 mm, nedojde tak ke změně dimenze při přechodu na svodné potrubí. Potrubí, které prostupuje podlahou bude mít chráničku s pryžovou manžetou, která umožňuje napojení na hydroizolaci objektu. Viz více výkresová dokumentace výkres č. D.1.4.8

Svodné odpadní splaškové potrubí:

Svodné potrubí odvádí veškerou odpadní vodu mimo objekt k dalšímu zpracování do biologického septiku a dále do vegetační kořenové čistírny. Svodné potrubí je typu KG od firmy Wavin. Prostupy svodného potrubí základy jsou opatřeny chráničkou 300 x 300 mm. Hloubka uložení jednotlivého potrubí je vidno na výkrese č. D.1.4.8. Napojení vedlejších svodných potrubí do hlavního svodu označeno č. 1 – 1' je pomocí kolena 45°.

Potrubí bude řádně uloženo do pískového podkladu o minimální mocnosti 100 mm. Spád potrubí činí 2 %. Vyústění svodného potrubí z objektu je v garáži, kde je také umístěna revizní šachta. Dimenze svodného splaškového potrubí byla stanovena výpočtem na DN 100 jako dostačující.

**b) Likvidace odpadních splaškových vod**Biologický septik – PP septik 3EO:

Tento biologický septik je samonosný tříkomorový. Vyroben firmou ASIO. Biologický septik je předurčen k primárnímu předčištění odpadní splaškové vody, než bude odvedena do vegetační kořenové čistírny.

Svodné potrubí KG vyvedeno z objektu, je napojeno do biologického septiku ve výšce 0,97 m pod úrovní terénu. V první komoře probíhá sedimentace nerozpuštěných látek a v následujících dvou komorách dochází k anaerobnímu vyhnívání odpadní vody a zachycování kalu. Po tomto procesu se dále voda odvádí potrubím DN 100 KG ve spádu 1,5 % k sekundárnímu dočištění do vegetační kořenové čistírny odpadních vod.

Zadržování odpadní vody v biologickém septiku, bylo záměrně předimenzováno, z důvodu kvalitnějšího předčištění vody, než bude voda odvedena do vegetační kořenové čistírny. Zamezí se tak ucpání rozváděcího perforovaného potrubí. Bližší informace o biologickém septiku nalezneme v příloze č. 6 a výkrese č. D.1.4.6

Základní informace:

○ Součinitel vyjadřující kalový faktor	1,5
○ Počet obyvatel	4 EO
○ Specifikace potřeby odpadní vody (černé vody)	0,062 m ³
○ Doba zdržení	3 – 5 dní (volím 8 dní)

Vegetační kořenová čistírna odpadních vod s horizontálním prouděním (VKČOV):

Vegetační kořenová čistírna odpadních vod je navržena jako sekundární dočištění odpadních vod po procesech v biologickém septiku.

Přítok z biologického septiku je napojen na rozváděcí perforované potrubí HT DN 100. Předčištěná voda protékající skrze otvory perforovaného potrubí, skrápí kořenový filtr z praného drceného kameniva frakce 8 – 16 mm. Vzdálenost otvorů na perforovaném potrubí je 250 mm. Voda prostupuje skrze filtrační lože, součástí tohoto lože jsou mokřadní rostliny. Dochází tak k anaerobnímu a aerobnímu čištění. Sklon dna nádrže je stanoven na 3 %.



Vyčištěná voda je pomocí perforovaného sběrného potrubí odváděna do betonové akumulární nádrže.

Výběr mokřadních rostlin, které jsou vhodné k osazení, bude konzultováno se zkušeným pěstitelům nebo provádějíci firmou.

Parametry VKČOV:

Rozměry:	10,2 x 4,3 x 0,8 m
Výška filtrátu:	0,8 m
Užitná plocha:	18 m ²
Doba zadržení vody:	15,5 dne
Množství rostlin:	6 – 10 ks/m ²

Veškeré výpočty jsou v příloze č. 7 a výkresové části D.1.4.6

Akumulační betonová nádrž DN 1000:

Přečištěná voda z vegetační kořenové čistírny je zadržována v betonové nádrži DN 1000. Do této nádrže je také svedena voda z přední jižní části střechy o sklonu 35°. Dešťová voda je svedena ze střechy pozinkovanými svody Lindab, přes mechanický zachytávač nečistot do akumulární betonové nádrže. Podzemní, dešťový svod je dimenzován na DN 100 a veden v nezámrzne hloubce. Zadržená voda je dále využita pro zálivku zahrady anebo přepadem přeteče do okrasného zahradního jezírka.

Okrasné zahradní jezírko:

Voda z tohoto jezírka se postupně odpařuje a pokud je jí více než je kapacita jezírka schopna zadržet, je přebytečná voda přepadem odvedena do potoka protékajícího vedle pozemku. Jezírko je navrženo tak, aby se v něm daly chovat ryby a pěstovat vodní rostliny (rákos, blatouch atd.)

Parametry okrasného zahradního jezírka:

Rozměry:	11,35 x 5,3 x 1,5 m
Plocha:	24 m ²
Zadržovaný objem:	34 m ³

**c) Dešťová odpadní kanalizace**

Odvod dešťové vody ze střechy je sveden do akumulární nádrže dešťové vody umístěnou pod zemí na severní straně za objektem. Nádrž AS / REWA 10 ER disponuje objemem 10 m³. Tato voda je dále využita obyvateli objektu ke koupání, vaření, praní atd.. Přepad a přední jižní část střechy jsou odvodněny do betonové akumulární nádrže. Dešťové okapy a svody jsou od společnosti Lindab. Ve spodní části, kde přechází na svodné dešťové potrubí KG DN 100 je osazen mechanický lapač nečistot. Více viz příloha č. 4 dimenze okapu a výkres č. D.1.4.4. Odpadní dešťová kanalizace byla vypracována dle normy ČSN 75 6760 [32] a ČSN EN 12056-3 [33].

d) Bilance splaškových a dešťových vod

Bilance splaškových a dešťových vod je uvedena v příloze č. 2

e) Zkouška kanalizace

Kanalizační systém lze uvést do provozu, až po provedení zkoušky vodotěsnosti, pevnosti a plynotěsnosti. Kanalizace je uvedena do provozu po vykonání úspěšné zkoušky, tato zkouška je předložena ke kolaudaci RD. Zkouška kanalizace provedena podle ČSN 75 6760. [32]

E. TECHNICKÁ ZPRÁVA - VODOVOD**a) Úvod**

Veškeré dešťové vody ze střechy, budou svedeny do podzemní akumulární nádrže o objemu 10 m³ umístěné pod zemí na severní straně za objektem. Voda bude dle potřeby přefiltrována membránovou technologií a přečerpána do objektu do sběrné vyrovnávací nádrže na pitnou vodu. Automatickým tlakovacím rozváděčím modulem je voda dále distribuována k jednotlivým odběrovým místům (dřez, sprcha, vana, umyvadla, myčka, pračka). Tento automatický tlakovací rozváděcí modul je napojen na veřejný vodovod v případě nedostatku vody v nádrži, nebo při údržbě, poruše nádrže automaticky přepne zdroj vody z akumulární nádrže na vodovodní řád



Po použití pitné vody je kanalizací svedena do vyrovnávací akumulární nádrže na šedou vodu, umístěnou v chodbě pod menší botanickou jednotkou. Z této nádrže je voda přefiltrována a přečerpána do velké botanické jednotky, kde kapilárním rozvodem potrubí zavlažuje rostliny ve velké botanické jednotce. Pod touto botanickou jednotkou je vytvořený jakýsi velký rezervoár vody, který stále koluje dokola a tím zalévá rostliny a zároveň se pročišťuje, jak protéká kořenovým a šterkovým filtračním souvrstvím. Voda z tohoto rezervoáru je dále využita na splachování WC, kde se z ní stane černá voda a odtéká do biologického septiku a vegetační kořenové čistírny. Takto přečištěná voda, se ukládá do kruhové akumulární betonové nádrže, kde je využita na zálivku zahrady. V případě přeplnění je voda přepadem odvedena do okrasného zahradního jezírka, kde se buď odpaří z vodní hladiny, nebo přepadem putuje do vodního toku (potoka).

Do šedé kanalizace je svedeny tyto zařizovací předměty: Umyvadla, Dřez, Sprcha, Vana. Tato voda je odvedena do velké botanické jednotky, kde je následně využita k závlaze rostlin a ke splachování Wc.

Do černé kanalizace následně putují vody z Wc, myčky nádobí a automatické pračky a současně jsou do ní svedeny veškeré podlahové vpusti a kanálky.

b) Popis objektu

Stavba je podsklepená s jedním nadzemním a jedním suterénním patrem. Má tvar obdélníka o rozměrech 45,4 x 12,55 m. Objekt je ze tří stran zahrnut zeminou do výše 2,45 m.

V 1.PP nalezneme sklepní prostor pro uskladňování vypěstovaných plodin. Z důvodu obsypání objektu ze tří stran je vstup situován z jihu. Poté co projdeme zádveřím, ocitneme se v rozsáhlé chodbě, kde je mnoho záhonků a zeleně. Tato chodba slouží jako spojovací prostor a zároveň se zde akumuluje teplo ze solárních slunečních zisků, které pomocí vzduchotechnické jednotky rozváděno rovnoměrně dále do ostatních místností. Z chodby se dostaneme do garáže situované na východní straně. Dále do klidové části ložnice, dětských pokojů, koupelen, šatny, skladu II. Pokud se vydáme na opačnou stranu, narazíme na jídelnu propojenou skleněnými odsuvnými dveřmi s prostornou kuchyní a obývacím pokojem. Tato společenská část je ideální na relaxaci s pohledem do ohniště interiérového kotle. U kuchyně nalezneme Sklad I., kde je umístěn automatický tlakovací rozvodný modul pitné vody a uzavíratelná sběrná vyrovnávací nádrž pitné vody. Tato místnost dále slouží pro uskladnění

potravin. V jídelně se na stěně nachází vertikální ozeleněná stěna. Za touto stěnou je situována technická místnost a za ní vstup do schodišťového prostoru dolů do sklepa nebo rovně do celoročního skleníku s akvaponií, která je průchozí až ven na zahradu.

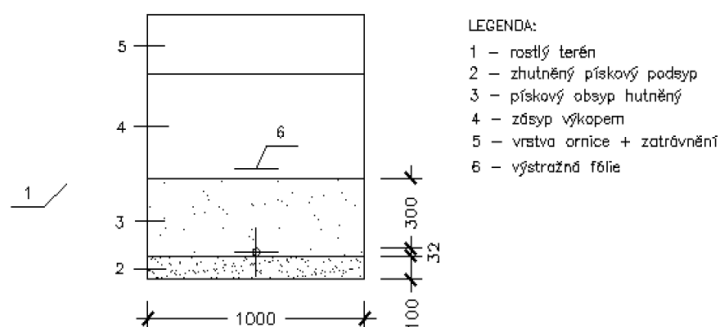
c) Vodovodní přípojka

Objekt “Zeměloď” primárně využívá zachycené dešťové vody do akumulací nádrže o objemu 10 m³, umístěné pod zemním valem, na severní straně objektu. Z důvodu možnosti suchého období, údržbě nádrže a nedostatku vody byl objekt napojen na litinový veřejný řád DN 150 vedoucí pod komunikací v ul. Letohradská. Napojení navrtávacím pásem Hawle s uzávěrem, zemní soupravou a poklopem.

Navržená vodovodní přípojka z plastového potrubí HDPE-PE 110 SDR 11, 32 x 4 mm. Minimální hloubka vedeného potrubí činní 1,5 m pod povrchem tedy v nezámrazné hloubce. U veškerých potrubí bude dodržena minimální odstupová vzdálenost dle druhu inženýrské sítě. [35] Spád 0,3% směrem k vodovodnímu řádu.

Přípojka ukončena vodoměrnou soupravou zabudovanou ve vodoměrné šachtě GONAP VŠ 10, DN 1000 se vstupem DN 700 opatřeným schůdky. Vodoměrná soustava se nachází 1,8 m pod povrchem a je opatřena proti mrazu. Vodoměrná sestava bude osazena vodoměrem DN 25 – 25-TT-CDONE TRP 7.3 viz výkres č. D.1.4.11.

Potrubí bude uloženo do pískového lože o minimální mocnosti 100 mm a obsypem do výšky 300 mm nad horní hranu trubky viz obrázek č. 5.



Obr. 5 Schéma uložení vodovodní přípojky

**d) Vnitřní vodovod**

Prívod potrubí do objektu (Sklad I.) skrz základ je opatřeno ochrannou trubkou z PVC PE 50 x 3 po celé délce prostupu.

Veškeré potrubí jak na teplou vodu, tak na studenou vodu jsou z potrubí PPR PN 20 od firmy Ekoplastik. Návrh dimenzí viz příloha č. 10. Rozvody jsou vedeny ve stěně nebo podlaze opatřeny tepelnou izolací. Prostupy stěnami jsou vedeny v plastové chrániče PVC 40. Rozvody studené a teplé vody jsou vedeny nad sebou a jsou zaomítnuty ve stěně hliněnou omítkou.

Po vstupu potrubí do místnosti Skladu I. je u podlahy hlavní uzávěr vody a nad ním se potrubí rozděluje na dvě větve.

Jedna napájí přes akumulární nádobu ohříváč vody DRAŽICE OKC 160 NTR o objemu 148 l. V ohříváči se voda ohřeje a je distribuována k jednotlivým výtakovým armaturám.

Druhá větev studené vody je napojena do automatické tlakovací stanice AS / RAINMASTER FAVORIT 20 a ten dále distribuuje studenou vodu k výtakovým armaturám. Tato stanice primárně nasává vodu ze sběrné vyrovnávací nádrže na pitnou vodu o objemu 160 l opatřena poklopem proti znečištění, umístěnou v místnosti Skladu I. Kvalita této vody je zajištěna membránovou technologií čištění. Tato technologie je, tak dokonalá, že je využita na pití a běžnou potřebu domu.

Na potrubních rozvodech budou instalované potřebné ochranné jednotky dle požadavku normy ČSN EN 1717 [36]

Potrubní rozvody budou izolovány Rockwool Flecorock kruhového průřezu. Návrh tloušťek izolace proti zabraňující kondenzaci vodní páry byl proveden na portal tzb.info.cz [28]



Teplá voda:

- potrubí 20x3,4, tl. izolace 30 mm
- potrubí 25x4,2, tl. izolace 30 mm
- potrubí 32x5,4, tl. izolace 40 mm

Studená voda:

- potrubí 20x3,4, tl. izolace 20 mm
- potrubí 25x4,2, tl. izolace 20 mm
- potrubí 32x5,4, tl. izolace 20 mm

e) Zařizovací předměty

Jednotlivé zařizovací předměty jsou rozmístěny podle účelu jednotlivých místností. Více informací ohledně rozmístění ve výkresové dokumentaci.

M – Myčka nádobí, výrobce BEKO DFN 71, rozměry 600/850/570 mm

D – Kuchyňský dřez, SINGS VOGUE 79,5, rozměry 790,5, 790/500 mm, páková baterie

U – Umyvadlo, CONNECT CUBE, 550/140/460 mm, stojánková baterie MELANGE

S – Sprchová vanička, ULTRA FAT, 900/600/900 mm, sprchová baterie nástěnná

AP – Automatická pračka, LG F8, 600/850/640 mm

WC – Wc závěsné, KOLO, 360/350/520 mm

TPV – Teplovodní sprchový výměník, ASIO AS Sprcha, 522/144/87 mm

f) Závěr

Je nutné dodržovat montážní předpisy výrobců při instalaci jednotlivých komponentů.

Před uvedením vnitřního vodovodu do provozu je nutné vykonat zkoušku. Byl proveden výpočet potřeby vody pomocí vyhlášky [37]



C. Dokladová část

Není předmětem řešení této práce.

E.1 Stavebně konstrukční řešení

Statická část není předmětem řešení této práce.

E.2 Požárně bezpečnostní řešení

Není předmětem řešení této práce.



4. ZÁVĚR

Cílem diplomové práce bylo vypracování projektové dokumentace pro realizaci novostavby rodinného domu. Snaha o vytvoření konceptu soběstačné stavby, primárně určené pro trvale udržitelné bydlení s využitím přírodních a recyklovatelných materiálů. Využívání přírodních zdrojů k tomu, aby samy zajistili tepelnou pohodu, elektřinu, jídlo, pitnou vodu a nakládání s bio-odpadem.

Výsledkem je návrh a řešení vytápění objektu, vodovodu, vnitřní kanalizace, využití dešťových a šedých vod, odvedení černých vod do soustavy biologického septiku a vegetační kořenové čistírny. Návrh fotovoltaického ON-grid hybridního systému s ukládáním energie do baterií a solárním ohřevem vody. Aquaponické a hydroponické pěstování rostlin. V projektu se dále řešili tepelně technické vlastnosti konstrukcí a energetické zhodnocení budovy.

Vzhledem k tomu, kam směřují dnešní trendy, si troufám tvrdit, že celkový kontext myšlenky soběstačnosti je zajímavý. Řešení pro budoucí generace je lákavé, jelikož se tu nabízí možnost, jak se vyhnout klimatickým a ekologickým problémům. Projekt je zároveň vhodným řešením pro levnou výstavbu v rozvojových zemích.



Poděkování

Děkuji vedoucí diplomové práce Ing. Petře Tymové, Ph.D. a konzultantce stavební části Ing. Barboře Hrubé, Ph.D., za poskytnutí odborné pomoci při zpracovávání této diplomové práce. Všem ostatním kteří se na této práci podíleli.



5. SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ:

- [1] Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)
- [2] Vyhláška č. 20/2012 Sb., kterou se mění vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby.
- [3] Vyhláška č. 62/2013 Sb., kterou se mění vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb.
- [4] ČSN 01 3420. Výkresy pozemních staveb - Kreslení výkresů stavební části. Praha: Český normalizační institut, 2006.
- [5] ČSN 73 0540. Tepelná ochrana budov. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2011
- [6] Vyhláška č. 398/2009 Sb., o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb.
- [7] Vyhláška č. 501/2006 Sb., o obecných požadavcích na využívání území.
- [8] standardy [online]. 2015 [cit. 2015 - 04 - České stavební 15]. Dostupné: www.stavebnistandardy.cz
- [9] ČSN 06 0320. Tepelné soustavy v budovách - Příprava teplé vody - Navrhování a projektování. Praha: Český normalizační institut, 2006.
- [10] MATUŠKA, Tomáš. Solární tepelné soustavy 1: Sešit projektanta - pracovní podklady. Praha 1: Společnost pro techniku prostředí - odborná sekce Alternativní zdroje tepla, 2009. ISBN 978-80-02-02186-5.
- [11] VALENTA, Vladislav a kolektiv. Topenářská příručka 3: Návod na projektování tepelných zařízení. 1. vydání. Praha: Agentura ČSTZ, s.r.o., 2007. ISBN 978-80-86028-13-2.
- [12] ČSN 73 4130. Schodiště a schodišťové rampy: Základní požadavky. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2010.
- [13] ČSN 74 3305. Ochrana zábradlím. Praha: Český normalizační institut, 2008.
- [14] ČSN EN 12 831. Tepelné soustavy v budovách: Výpočet tepelného výkonu. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2005.
- [15] ČSN 73 0532. Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních výrobků – Požadavky. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2010.



- [16] Zákon č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší.
- [17] Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech.
- [18] Vyhláška č. 381/2001 Sb., Vyhláška Ministerstva životního prostředí, kterou se stanoví Katalog odpadů, Seznam nebezpečných odpadů a seznamy odpadů a států pro účely vývozu, dovozu a tranzitu odpadů a postup při udělování souhlasu k vývozu, dovozu a tranzitu odpadů (Katalog odpadů).
- [19] Zákon č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí.

- [20] Zákon č. 17/1992 Sb., o životním prostředí.
- [21] Zákon č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci).
- [22] Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.
- [23] Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.
- [24] ČSN 73 4201. Komíny a kouřovody: Navrhování, provádění a připojování spotřebičů paliv. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2010.
- [25] Software Svoboda Stavební fyzika - Teplo 2011
- [26] Software Svoboda Stavební fyzika - Ztráty 2011
- [27] TZB-info: Úspory energií, technická zařízení budov. TZB - info: Potřeba tepla pro vytápění a ohřev teplé vody [online]. [cit. 2015-04-18]. Dostupné: <http://vytapani.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/48-potreba-tepla-pro-vytapani-a-ohrev-teple-vody>
- [28] TZB-info: stavebnictví, úspory energie, technická zařízení budov. TZB - info: Návrh tepelné izolace potrubí [online]. [cit. 2015-04-18]. Dostupné: <http://vytapani.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/45-tepelna-ztrata-potrubu-s-izolaci-kruhoveho-prurezu>
- [29] Software TechCON 6.2 ICS IVAR-CS
- [30] ČSN 06 0830. Tepelné soustavy v budovách - Zabezpečovací zařízení. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2006.
- [31] ČSN 06 0310. Tepelné soustavy v budovách - Projektování a montáž. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2006.



- [32] ČSN EN 75 6760 Vnitřní kanalizace
- [33] ČSN EN 12056 1-5 – Vnitřní kanalizace – Gravitační systémy
- [34] Zákon č. 274/2001 Sb. – O vodovodech a kanalizacích
- [35] ČSN 73 6005 - Prostorové uspořádání
- [36] ČSN EN 1717 – Ochrana proti znečištění pitné vody ve vnitřních vodovodech
- [37] Vyhláška č.428/2001 Sb. – O vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu
- [38] <http://www.asio.cz/cz/52.membranova-filtrace-pro-upravu-pitne-vody>
- [39] <http://solarni-panely.cz/katalog-produktu/hybridni-fotovoltaicke-elektrarny/hybridni-fotovoltaicka-elektrarna-trina-5-06-kwp>
- [40] Rozsah práce je proveden dle směrnice děkana č. 7/2015
- [41] Zákon č. 406/2000 Sb, Zákon o hospodaření s energií
- [42] Vyhláška č. 78/2013 Sb, O energetické náročnosti budov

Použité programy:

AutoCad 2013

Teplo 2011

Ztráty 2011

Energie 2013

Meshgen

Area 2011

Techcon 6.2



6. SEZNAM TABULEK A OBRÁZKŮ:

Seznam tabulek:

Tabulka 1 Výpis tepelných ztrát po místnostech	55
--	----

Seznam obrázků:

Obr. 1 NFT systém	19
Obr. 2 Raftový systém.....	19
Obr. 3 Zvonový pulzní sifón	20
Obr. 4 Systém pravidelného zaplavování substrátu	20
Obr. 5 Schéma uložení vodovodní přípojky.....	68



7. SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č. 1	Výpočet schodiště
Příloha č. 2	Bilance splaškových vod
Příloha č. 3	Výpočet dimenze vnitřní splaškové kanalizace
Příloha č. 4	Výpočet dimenze odvodnění střechy
Příloha č. 5	Výpočet objemu akumulční nádrže na dešťovou vodu
Příloha č. 6	Biologický septik – AS – PP SEPTIK EO 3
Příloha č. 7	Návrh vegetační kořenové čistírny odpadních vod
Příloha č. 8	Výpočet potřebné vzdálenosti svodného potrubí od základu
Příloha č. 9	Stanovení potřeby teplé vody
Příloha č. 10	Výpočet dimenze vnitřního vodovodu
Příloha č. 11	Návrh membránové filtrace, dimen. dmychadla, plocha membrán
Příloha č. 12	Návrh solárního kolektoru pro přípravu TV
Příloha č. 13	Návrh dimenze komínového tělesa
Příloha č. 14	Výpočet tlakové expanzní nádoby – interiérový kotel
Příloha č. 15	Výpočet pojistného ventilu
Příloha č. 16	Výpočet oběhového čerpadla
Příloha č. 17	Tepelná izolace měděného potrubí v technické místnosti
Příloha č. 18	Meshgen 2011 a Area 2011
Příloha č. 19	Teplo 2011
Příloha č. 20	Ztráty 2011
Příloha č. 21	Výpočet energie 2013
Příloha č. 22	Průkaz energetické náročnosti budovy
Příloha č. 23	Výpočet podlahového vytápění Techcon 6.2
Příloha č. 24	Prospekt interiérový kotel
Příloha č. 25	Technické listy elektrokotel
Příloha č. 26	Technické listy komínové těleso
Příloha č. 27	Technický list akumulční nádrže
Příloha č. 28	Ohřívač vody (Bojler)
Příloha č. 29	Membránová filtrace

Počet stran příloh: 182



8. SEZNAM VÝKRESOVÉ ČÁSTI:

Číslo výkresu	Název výkresu	Měřítko
<u>Stavební část:</u>		
C.3.1	Koordinační situace	1:200
D.1.1.0	Půdorys a řez schodištěm	1:50
D.1.1.1	Studie	1:100
D.1.1.2	Půdorys základů	1:50
D.1.1.3	Půdorys 1.PP	1:50
D.1.1.4	Půdorys 1.NP	1:50
D.1.1.5	Půdorys stropu	1:50
D.1.1.6	Půdorys střechy (pohled na střechu)	1:50
D.1.1.7	Skladby konstrukcí	-
D.1.2.1	Řez schodištěm A-A‘	1:50
D.1.3.1	Technické pohledy - jih, sever	1:100
D.1.3.2	Technické pohledy - východ, západ	1:100
<u>Vytápění:</u>		
D.1.4.1	Půdorys 1.NP – vytápění	1:50
D.1.4.2	Rozvinutý řez – vytápění	1:50
D.1.4.3	Schéma zapojení	-
<u>Kanalizace:</u>		
D.1.4.4	Půdorys – svodné potrubí	1:50
D.1.4.5	Půdorys 1.NP – vnitřní kanalizace	1:50
D.1.4.6	Kořenová čistírna odpadních vod	1:50
D.1.4.7	Rozvinutý řez – odpadní potrubí	1:50
D.1.4.8	Rozvinutý řez – svodné potrubí (černá voda)	1:50
D.1.4.9	Rozvinutý řez – svodné potrubí (šedá voda)	1:50
<u>Vodovod:</u>		
D.1.4.10	Půdorys 1.NP – Vnitřní vodovod	1:50



D.1.4.11	Axonometrie – vodovod	1:50
----------	-----------------------	------

Schéma:

D.1.4.12	Schéma – PP septik EO 3	1:50
----------	-------------------------	------

D.1.4.13	Schéma – Sběrná nádrž na dešťovou vodu AS / REWA 10 ER	1:50
----------	---	------

D.1.4.14	Schéma – Membránová stanice	1:10
----------	-----------------------------	------

D.1.4.15	Schéma – AS / REINMASTER FAVORIT 20	1:50
----------	-------------------------------------	------

D.1.4.16	Schéma – Řez velké botanické jednotky	1:50
----------	---------------------------------------	------